

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Indice

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	1
Indice	1
CAPO I – Natura ed oggetto dell'appalto	4
Art. 1 – Oggetto dell'Appalto	4
Art. 2 – Ammontare dell'appalto	4
Art. 3 – Modalità di stipulazione del contratto	5
Art. 4 – Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	5
Art. 5 – Descrizione dei lavori.....	5
Art. 6 – Forma e principali dimensioni delle opere	6
CAPO II – DISCIPLINA CONTRATTUALE	6
Art. 7 – Interpretazione del contratto e del capitolato speciale di appalto e disciplina di riferimento	6
Art. 8 – Documenti che fanno parte del contratto.....	7
Art. 9 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	7
Art. 10 – Qualificazione	8
Art. 11 – Fallimento e altre vicende soggettive dell'appaltatore.....	8
Art. 12 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – direttore di cantiere	8
Art. 13 – Norme generali sui materiali, sui componenti, sui sistemi e sull'esecuzione	8
CAPO III – TERMINI PER L'ESECUZIONE	8
Art. 14 – Consegna e inizio dei lavori	8
Art. 15 – Termini per la realizzazione e l'ultimazione dei lavori	9
Art. 16 – Sospensioni e proroghe	9
Art. 17 – Penali in caso di ritardo	10
Art. 18 – Danni di forza maggiore	10
Art. 19 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	10
Art. 20 – Inderogabilità dei termini di esecuzione	10
Art. 21 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	11
CAPO IV – DISCIPLINA ECONOMICA	11
Art. 22 – Anticipazione	11
Art. 23 – Pagamenti in acconto	11
Art. 24 – Conto finale e pagamenti a saldo	12
Art. 25 – Ritardo nella contabilizzazione e/o nel pagamento delle rate di acconto	12
Art. 26 – Pagamenti a saldo.....	12
Art. 27 – Revisione prezzi	12
Art. 28 – Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	13
CAPO V – CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI.....	13
Art. 29 – Lavori a misura.....	13
Art. 30 – Lavori a corpo	13
Art. 31 – Lavori in economia.....	13
Art. 32 – Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	14
Art. 33 – Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	14
Art. 34 – Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi	15

CAPO VI - CAUZIONI E GARANZIE	15
Art. 35 – Cauzione Provvisoria	15
Art. 36 – Cauzione definitiva	15
Art. 37 – Riduzione delle garanzie	15
Art. 38 – Assicurazioni a carico dell'impresa	15
CAPO VII – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	16
Art. 39 – Direzione dei lavori	16
Art. 40 – Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione	17
Art. 41 – Espropriazioni	17
Art. 42 – Variazione dei lavori	17
Art. 43 – Varianti per errori od omissioni progettuali	17
Art. 44 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	17
CAPO VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	18
Art. 45 – Norme di sicurezza generali	18
Art. 46 – Sicurezza sul luogo di lavoro	18
Art. 47 – Piani di sicurezza	18
Art. 48 – Piano operativo di sicurezza	18
Art. 49 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	19
CAPO IX – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	19
Art. 50 – Subappalto	19
Art. 51 – Responsabilità in materia di subappalto	20
Art. 52 – Pagamento dei subappaltatori e ritardi nei pagamenti	20
CAPO X – CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	21
Art. 53 – Controversie	21
Art. 54 – Termini per il pagamento delle somme contestate	21
Art. 55 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	21
Art. 56 – Risoluzione del contratto	22
Art. 57 – Recesso dal contratto	23
CAPO XI – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	23
Art. 58 – Ultimazione dei lavori	23
Art. 59 – Conto finale	23
Art. 60 – Presa in consegna dei lavori ultimati	23
Art. 61 – Termini per il collaudo e la regolare esecuzione	24
CAPO XII – NORME FINALI	24
Art. 62 – Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore	24
Art. 63 – Obblighi speciali a carico dell'Appaltatore	26
Art. 64 – Custodia del cantiere	26
Art. 65 – Cartello di cantiere	26
Art. 66 – Spese contrattuali – imposte – tasse	26
TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE	27
CAPO I - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	27
Art. 67 – Qualità e provenienza dei materiali	27
Art. 68 – Tracciamenti	30
Art. 69 – Scavi e rilevati in genere	30
Art. 70 – Malte e conglomerati	31

Art. 71 – Calcestruzzi	33
Art. 72 – Scavi per la formazione del corpo stradale	34
Art. 73 – Strato bituminoso di misto bitumato, binder e tappeto di usura	36
Art. 74 – Demolizioni	38
Art. 75 – Sottoservizi	38
Art. 76 – Studi preliminari - prove di laboratorio in sito	38
Art. 77 – Attrezzatura di cantiere	39
Art. 78 – Segnaletica	39
Art. 79 – Lavori eventuali non previsti	39
Art. 80 – Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	40
Art. 81 – Lavori e compensi a misura	40
Art. 82 – Locali di riposo e di pronto soccorso	40
Art. 83 – Speciali discipline da osservarsi	41
Art. 84 – Vigilanza sanitaria e norme igieniche	41
Art. 85 – Verifica degli impianti	42
Art. 86 – Responsabilità dell'impresa	42
Art. 87 – Affondamento e scavi	42
Art. 88 – Misurazione e valutazione dei lavori	43
Art. 89 – Ulteriori oneri a carico dell'appaltatore per le attività di controllo di qualità e misurazione* 43	
ALLEGATI	57
TABELLA «A»	58
TABELLA «B»	59
TABELLA «C»	59
TABELLA «D»	60
TABELLA «E»	61
TABELLA «F»	62

TITOLO I – PARTE AMMINISTRATIVA

CAPO I – Natura ed oggetto dell'appalto

Art. 1 – Oggetto dell'Appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per l'esecuzione dei lavori di messa in sicurezza strade nel Comune di Mercato S. Severino
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera di cui al precedente comma e relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2 – Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

QUADRO ECONOMICO PROGETTO ESECUTIVO			
Manutenzione straordinaria della viabilità			
che attraversa il territorio comunale			
A) Lavorazioni		Importi parziali	Importi
A1.1)	Importo complessivo delle opere, come da stima lavori	€ 3 458 925,89	
A1.2)	O.D. = Oneri della sicurezza considerati direttamente nella stima dei lavori	€ 13 979,28	
A1)	Importo dei lavori sottoposto a ribasso d'asta [A1.1]		€ 3 444 946,61
A2.1)	Oneri della sicurezza già considerati nella stima dei lavori [O.D.]	€ 13 979,28	
A2.2)	O.S. = Oneri specifici di sicurezza non contemplati nella stima lavori	€ 26 150,97	
A2)	Oneri della sicurezza non sottoposti a ribasso d'asta [A2.2]		€ 40 130,25
Indicazioni per la gara di appalto			
A1)	Importo Lavori, sottoposto a ribasso d'asta [A1]	€ 3 444 946,61	
A2)	Oneri di sicurezza non sottoposti a ribasso d'asta [A2]	€ 40 130,25	
A)	Importo complessivo dei lavori (importo opere + oneri della sicurezza) [A1+A2]		€ 3 485 076,86
B) Somme a disposizione dell'Amministrazione			
B1) Gestione Tecnico-Amministrativa			
B1.1)	Spese Tecniche per Rilievi, Progettazione Definitiva ed Esecutiva, Direzione Lavori, Contabilità, Coord. Sicurezza in Fase di Progettazione ed Esecuzione, Indagini e Studio Geologico, Collaudo Statico e Tecnico-Amministrativo, Consulenza e Supporto, Commissioni Giudicatrici, Validazione.	€ 313 656,92	
B1.2)	Oneri Previdenziali (4% di B1.1)	€ 12 546,28	
B1.3)	Incentivo Interno (ex. art. 93 D. Lgs. 163/2006) [0,5% A]	€ 17 425,38	
B1.4)	Prove di carico	€ 3 000,00	
B1.4)	Oneri conferimento discarica detriti (I.V.A. compresa come per legge)	€ 250 532,33	
	Parziale B1)		€ 597 160,91
B2) Pubblicità			€ 12 000,00
	Parziale a sommare Sezione B1 (escluso oneri di conferimento discarica detriti) + Sezione B2		€ 358 628,58
B3) Imprevisti ed altri Oneri a Carico dell'Amministrazione (5% A)			€ 174 253,84
B5) IVA			
B5.1)	I.V.A. (22% di A) sull'importo complessivo dei lavori	€ 766 716,91	
B5.2)	I.V.A. (22% di B1.1)+B1.2) su Gestione Tecnico-Amminis.	€ 71 764,70	
B5.3)	I.V.A. (22% di B2) su Pubblicità	€ 2 640,00	
B5.4)	I.V.A. (22% di B3) su Imprevisti ed altri Oneri	€ 38 335,85	
B5.5)	I.V.A. (22% di B2) su prove di carico	€ 660,00	
	Parziale B5)		€ 880 117,46
	Tototale Somme a Disposizione		€ 1 663 532,21
B)			€ 1 663 532,21
	IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO [A) + B)]		€ 5 148 609,07
C)			€ 5 148 609,07

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera A1, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, sopra definito alla lettera A2 non soggetti ad alcun ribasso.
3. Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:
 - a. **CATEGORIA PREVALENTE: Categoria OG3** (Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari) per € **3.485.076,86** (diconsi euro tremilioniquattrocentoottantacinquemilazeroasettantasei,86)
4. L'offerta deve essere formulata con riferimento alle lavorazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorché la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.

Art. 3 – Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato a **misura**, con il seguente importo dei lavori:
 - a. Lavori a misura € **3.485.076,86** (diconsi euro tremilioniquattrocentoottantacinquemilazeroasettantasei,86) di cui € **3.444.946,61** (diconsi euro tremilioniquattrocentoquarantaquattromilanovecentoquarantasei,61) per lavori oltre € **40.130,25** (diconsi euro quarantamilacentotrenta,25) per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.
2. L'importo dei lavori a misura, di cui al comma 1, lettera a), come determinato in seguito all'offerta complessiva in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tali lavori, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Per i lavori di cui al comma 1, previsti a misura negli atti progettuali e nella Lista delle categorie e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella lista, ancorché rettificata, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e di formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.
4. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, indicati in relazione ai lavori a misura, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate e che siano estranee ai lavori a misura già previsti. Per le categorie di lavori non previste in contratto si provvede alla formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 46 del presente capitolato speciale.

Categoria prevalente, categorie scorparabili e subappaltabili

1. Ai sensi della normativa vigente, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere indicata nella TABELLA «A», allegata al presente capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.
2. Ai sensi dell'art. 48 del D.lgs. n. 50/2016, i lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, attribuiti a categorie scorparabili, sono sempre indicati nell'apposita TABELLA «A» allegata al presente capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.
3. Ai sensi dell'art. 48 del D.lgs. n. 50/2016, per le categorie di cui al comma 2, il subappalto, ove consentito, non può essere artificiosamente suddiviso in più contratti.

Art. 4 – Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee/categorie di lavoro di cui all'articolo 106, del 2. Ai sensi dell'art. 48 del D.lgs. n. 50/2016, del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto ed al presente capitolato speciale, sono indicati nella TABELLA «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

Art. 5 – Descrizione dei lavori

1. I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori:
 - Fresatura del manto stradale;
 - Ripristino della carreggiata con sistemazione pozzetti;
 - Installazione di sistema di contenimento dei veicoli
 - Realizzazione segnaletica orizzontale.

Art. 6 – Forma e principali dimensioni delle opere

1. La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dagli elaborati grafici di progetto.

CAPO II – DISCIPLINA CONTRATTUALE**Art. 7 – Interpretazione del contratto e del capitolato speciale di appalto e disciplina di riferimento**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, deve essere fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368 comma 1 e 1369 del codice civile.
4. Per chiarezza, si elencano i principali atti normativi di riferimento per il contratto:
 - a. D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50, e D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 per gli articoli non abrogati dal nuovo codice;
 - b. D. Lgs. n.81 del 2008.
5. L'appaltatore, a pena di nullità del presente contratto, assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art.3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.
6. L'appaltatore deve inserire nei contratti stipulati con privati subappaltatori o fornitori di beni e servizi le seguenti clausole, ai sensi della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche "Art. (...) (Obblighi del subappaltatore/subcontraente relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari)
 - a. L'impresa (...), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (...) nell'ambito del contratto sottoscritto con l'Ente (...), identificato con il CIG n. (...)/CUP n. (...), assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.
 - b. L'impresa (...), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (...), si impegna a dare immediata comunicazione all'Ente (...) della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
 - c. L'impresa (...), in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa (...), si impegna ad inviare copia del presente contratto all'Ente (...)."
7. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
8. L'Amministrazione verifica i contratti sottoscritti tra l'affidatario dei lavori ed i subappaltatori e/o i subcontraenti in ordine all'apposizione della clausola sull'obbligo del rispetto delle disposizioni di cui all'art.3, comma 9 della L. 136/2010, e, ove ne riscontri la mancanza, rileva la radicale nullità del contratto.
9. Le parti stabiliscono espressamente che il contratto è risolto di diritto (art. 1456 c.c.), in tutti i casi in cui le transazioni siano state eseguite senza avvalersi di banche o della società Poste italiana s.p.a. (art. 3 comma 8 L. 136/2010) attraverso bonifici su conti dedicati, destinati a registrare tutti i movimenti finanziari, in ingresso ed in uscita, in esecuzione degli obblighi scaturenti dal presente contratto.
10. A tal fine, il contraente comunica alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la società Poste Italiane SPA, dedicati, anche non in via esclusiva, alle commesse pubbliche. La comunicazione alla stazione appaltante deve avvenire entro sette giorni dall'accensione dei conti correnti dedicati e nello stesso termine il contraente deve comunicare le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. Le medesime prescrizioni valgono anche per i conti bancari o postali preesistenti, dedicati successivamente alle commesse pubbliche. In tal caso il termine decorre dalla dichiarazione della data di destinazione del conto alle commesse pubbliche.
11. Nel rispetto degli obblighi sulla tracciabilità dei flussi finanziari, il bonifico bancario o postale deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il codice unico progetto (CUP).
12. Le parti convengono che qualsiasi pagamento inerente il presente contratto rimane sospeso sino alla comunicazione del conto corrente dedicato, completo di tutte le ulteriori indicazioni di legge, rinunciando conseguentemente ad ogni pretesa o azione risarcitoria, di rivalsa o comunque tendente ad ottenere il pagamento e/o i suoi interessi e/o accessori.

Art. 8 – Documenti che fanno parte del contratto

1. Formano, a tutti gli effetti, parte integrante e sostanziale del Contratto di Appalto le norme ed i documenti di seguito elencati e di cui l'Appaltatore dichiara di avere preso particolareggiata e perfetta conoscenza:
 - a. il presente capitolato speciale di appalto;
 - b. il Capitolato Generale sui lavori pubblici approvato per i lavori pubblici approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, per le parti ancora in vigore ed ancorché non materialmente allegato;
 - c. il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano generale di sicurezza redatti ai sensi del D. Lgs. n.81 del 2008;
 - d. il piano operativo di sicurezza;
 - e. il Cronoprogramma economico;
 - f. la Lista delle categorie di lavoro e delle forniture di offerta e l'elenco descrittivo delle voci nel rispetto delle disposizioni del bando di gara;
 - g. l'elenco prezzi;
 - h. gli elaborati progettuali così definiti:
 - i. Elaborati Descrittivi
 1. R.01 Relazione tecnica generale
 2. R.02 Piano di sicurezza e coordinamento
 3. R.03 Analisi dei rischi
 4. R.04 Fascicolo con le caratteristiche dell'opera
 5. R.05 Cronoprogramma (Diagramma di Gantt)
 6. R.06 Piano di manutenzione
 7. R.07 Schema di contratto e Capitolato speciale d'appalto
 8. R.08 Manuale di controllo tecnico-prestazionale e di gestione delle pavimentazioni stradali Manuale Progettazione e manutenzione barriere stradali
 9. R.09 Relazione di calcolo sicurezza stradale sistema di contenimento dei veicoli
 10. R.10 Regimentazione delle acque meteoriche della pavimentazione stradale
 11. R.11 Relazione di calcolo della pavimentazione stradale
 12. R.12 Relazione sulle interferenze
 13. R.13 Relazione sulla Gestione delle Materie
 - ii. Elaborati Grafici
 1. G.01 Aerofotogrammetria - Ortofoto
 2. G.02a Inquadramento urbanistico e Vincoli territoriali PUC
 3. G.02b Vincoli territoriali - Autorità di Bacino del Sarno
 4. G.03 Planimetrie con rilievo fotografico e sezione stradale
 5. G.04 Segnaletica Stradale orizzontale
 6. G.05 Sistema di contenimento veicoli
 - iii. Elaborati Economici
 1. E.01 Elenco prezzi unitari
 2. E.02 Stima dei lavori
 3. E.03 Stima incidenza percentuale della manodopera
 4. E.04 Computo metrico estimativo
 5. E.05 Cronoprogramma finanziario
 6. E.06 Stima dei Costi della Sicurezza
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a. il regolamento di attuazione approvato con D.Lgs.207/2010 alla luce di quanto previsto all'art. 217 del D. Lgs. 50/2016;
 - b. DM n. 145 del 19 aprile 2000 (nelle parti non abrogate dal D.P.R. 207/2010);
 - c. D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50.

Art. 9 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi della normativa vigente, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 10 – Qualificazione

1. Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione per le categorie e classi d'importo, ai sensi dell'art. 84 del Dlgs. 50/2016, come indicato nelle tabelle allegate al presente capitolato.

Art. 11 – Fallimento e altre vicende soggettive dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del D. Lgs. n.50 del 2016. Limitatamente alla determinazione della liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto si applicano gli articoli 108 del D.Lgs. n.50 del 2016.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione le disposizioni previste dal D. Lgs. n.50 del 2016.

Art. 12 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 13 – Norme generali sui materiali, sui componenti, sui sistemi e sull'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica quanto previsto dall'articolo 101 del codice.

CAPO III – TERMINI PER L'ESECUZIONE**Art. 14 – Consegna e inizio dei lavori**

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 90 giorni dalla stipula stessa.
2. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, nei casi previsti dall'art. 32 del D. Lgs. n.50 del 2016; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei

- lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'Amministrazione si riserva il diritto di consegnare i lavori nel loro complesso contemporaneamente, ovvero per parti in più riprese: in questo caso la data legale della consegna, a tutti gli effetti di legge, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
 5. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere il contratto. L'istanza di recesso può essere accolta o meno dalla stazione appaltante. In caso di accoglimento l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati dalla normativa vigente. Ove, invece, l'istanza non sia accolta e si proceda, quindi, tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri derivanti dal ritardo.
 6. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.
 7. Per consentire l'occupazione anche parziale delle aree oggetto di esproprio l'Amministrazione potrà attivare l'ingresso alle aree, anche parziale, sotto la forma della consegna parziale dei lavori. L'occupazione delle aree è finalizzata all'attività di esbosco e taglio delle piante, perimetrazione delle aree, approntamento delle aree di cantiere ed individuazione di sottoservizi o altre interferenze legate agli stessi. Tali lavorazioni rientrano negli obblighi posti a carico dell'Aggiudicataria. L'Aggiudicataria si impegna a non richiedere per tutta la durata della consegna parziale finalizzata all'effettuazione delle attività sopra indicate, maggiori oneri o proroghe dei tempi contrattuali.

Art. 15 – Termini per la realizzazione e l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo di esecuzione dei lavori, come risultante dal cronoprogramma dei lavori allegato al presente progetto o come indicato dall'offerta in caso prevista, è stabilito in **90** giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data risultante dal verbale di consegna dei lavori.
2. Nel tempo contrattuale sono compresi le ferie contrattuali ed i giorni di andamento stagionale sfavorevole.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 16 – Sospensioni e proroghe

1. Ai sensi della normativa vigente, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori, redigendo apposito verbale, qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori. Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera, queste ultime due qualora dipendano da fatti non prevedibili al momento della conclusione del contratto.
2. Ai sensi della normativa vigente, il responsabile unico del procedimento può ordinare la sospensione dei lavori per ragioni di pubblico interesse o necessità.
3. Il verbale di sospensione è redatto in ogni caso dal direttore dei lavori con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante. Nell'ipotesi in cui l'appaltatore non si presenti alla redazione del verbale o ne rifiuti la sottoscrizione, si procede a norma del successivo art. 190 del D. Lgs. 207/2010 od alle successive modificazioni.
4. Nel verbale di sospensione, oltre alle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, è indicato il loro stato di avanzamento, l'importo corrispondente ai lavori già eseguiti, le opere la cui esecuzione resta interrotta, le cautele adottate affinché alla ripresa i lavori possano essere realizzati senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. L'indicazione dell'importo corrispondente ai lavori già eseguiti ma non contabilizzati, è prevista in modo che nel caso in cui la sospensione duri più di novanta giorni si possa disporre il pagamento degli importi maturati sino alla data di sospensione, ai sensi del comma 18 dell'art. 35 del D. Lgs. n. 50/2016.
5. Si applicano, in ogni caso, le disposizioni di cui all'art. 107 del D. Lgs. n.50/2016.
6. Qualora l'appaltatore, per causa allo stesso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse purché le domande pervengano con un anticipo di almeno trenta giorni rispetto al termine anzidetto.
7. L'appaltatore non può mai attribuire, in tutto o in parte, le cause del ritardo di ultimazione dei lavori o del rispetto delle scadenze intermedie fissate dal programma esecutivo, ad altre ditte o imprese, se lo stesso non abbia tempestivamente e per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte e imprese.

8. I verbali di sospensione, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato.

Art. 17 – Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata la penale di cui all'art. 22, comma 1, del Cap. Gen. n. 145/00, con i limiti previsti dalla normativa vigente e, quindi, nella misura dello 0,50 per mille giornaliera.
2. Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, le penali di cui al comma precedente si applicano ai rispettivi importi nel caso di ritardo rispetto ai termini stabiliti per una o più di tali parti.
3. La penale, di cui al comma 2 del presente articolo, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori e nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.
4. Nei casi di inottemperanza dell'appaltatore la Stazione appaltante può decidere di procedere all'applicazione di una penale secondo le modalità stabilite.
5. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'art. 108 del D. Lgs. 50/2016, in materia di risoluzione del contratto.

Art. 18 – Danni di forza maggiore

1. Nel caso in cui si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore si applicano le disposizioni di legge.

Art. 19 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. L'appaltatore predisporre e consegna alla direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori, un proprio programma esecutivo, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma, oltre ad essere coerente coi tempi contrattuali, deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e deve essere approvato, prima dell'inizio dei lavori, dalla direzione lavori.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e. qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza ai sensi del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo con le modifiche temporali indotte dall'eventuale offerta di riduzione dei tempi di esecuzione; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante nell'ipotesi in cui si verificano situazioni impreviste ed imprevedibili.
4. Ai sensi dell'art. 101 del D. Lgs. n. 50/2016, durante l'esecuzione dei lavori è compito dei direttori operativi, cioè dei tecnici che collaborano con il direttore lavori ed insieme a lui costituiscono la direzione lavori, curare l'aggiornamento del cronoprogramma dei lavori e segnalare tempestivamente al direttore dei lavori le eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali, proponendo i necessari interventi correttivi.

Art. 20 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:

- a. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b. l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f. le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h. ogni altro fatto o circostanza attribuibile all'Appaltatore.

Art. 21 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a trenta giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'art. 108 del Dlgs. 50/2016.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale stabilita nel presente capitolato è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono a carico dell'appaltatore i danni subiti dalla Stazione Appaltante a seguito della risoluzione del contratto.

CAPO IV – DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22 – Anticipazione

1. Ai sensi del comma 18 dell'art. 35 del D. Lgs. n. 50/2016, nei casi consentiti dalla legge la stazione appaltante erogherà all'appaltatore – entro 15 giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento – l'anticipazione sull'importo contrattuale prevista dalle norme vigenti. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga la stazione appaltante alla corresponsione degli interessi corrispettivi secondo quanto previsto dall'art. 1282 del codice civile.
2. Nel caso in cui l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattualmente previsti, l'anticipazione è revocata e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.
3. Ai sensi dell'art. 35 del D. Lgs. n. 50/2016, l'erogazione dell'anticipazione è in ogni caso subordinata alla costituzione di una garanzia fideiussoria, bancaria o assicurativa, di importo pari all'anticipazione stessa maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione secondo il cronoprogramma dei lavori. L'importo della detta garanzia sarà gradualmente ed automaticamente ridotto, nel corso dei lavori, in funzione del progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.

Art. 23 – Pagamenti in acconto

1. L'appaltatore ha diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi del presente capitolato, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a trecentomila euro (euro 300.000,00).
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% da liquidarsi, nulla ostando, a seguito dell'approvazione del collaudo provvisorio.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori emette lo stato di avanzamento dei lavori e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il --/--/----» con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato.

5. Ai sensi della normativa vigente, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al primo comma.
6. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

Art. 24 – Conto finale e pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro giorni quarantacinque dalla data del certificato di ultimazione; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su invito del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento redige in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute del presente capitolato, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103, comma 6, del Dlgs. 50/2016, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 è di importo pari al saldo maggiorato del tasso d'interesse legale applicato per il periodo che intercorre tra il collaudo provvisorio e il collaudo definitivo.
6. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Art. 25 – Ritardo nella contabilizzazione e/o nel pagamento delle rate di acconto

1. Ai sensi del presente capitolato, non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalle disposizioni normative.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalle disposizioni normative.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve.
4. È facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 15% dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 26 – Pagamenti a saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 90 giorni intercorsi tra l'emissione del certificato di collaudo provvisorio ed il suo effettivo pagamento; trascorso tale termine senza che la Stazione Appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo. Trascorso infruttuosamente anche quest'ultimo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora sino al pagamento.

Art. 27 – Revisione prezzi

1. È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile.
2. Si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2%, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. La detta percentuale è fissata, con decreto del Ministro delle

Infrastrutture e dei Trasporti da emanare entro il 30 giugno di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2%.

Art. 28 – Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106 del Dlgs. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

CAPO V – CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 29 – Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari contrattuali di cui all'articolo 3 del presente capitolato.
5. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 30 – Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», contenuta nel presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione.
5. Gli oneri per la sicurezza della Tabella «A» del presente capitolato, come evidenziato nella tabella «B», sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «B», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 31 – Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia, quando gli stessi siano stati previsti nel contratto d'appalto, è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

3. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in economia, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

Art. 32 – Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. L'Amministrazione, qualora ciò sia ritenuto opportuno, si riserva insindacabilmente la facoltà di valutare i manufatti ed i materiali a piè d'opera accettati dalla direzione dei lavori, con le modalità previste dal Capitolato Generale e dal presente articolo.
2. I manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la loro messa in opera, se forniti in cantiere e accettati dalla direzione dei lavori, sono accreditati nella contabilità delle rate di acconto di cui all'articolo 21 anche prima della loro messa in opera, per la metà del prezzo a piè d'opera.
3. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 24, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
4. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

Art. 33 – Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

1. Per il pagamento degli stati di avanzamento lavori si osservano le seguenti prescrizioni:
 - a. Lavori a misura: Dei lavori appaltati a misura sono portate nel suddetto conto le quantità che risulteranno effettivamente eseguite all'atto del loro accertamento, applicando alle stesse i prezzi unitari offerti.
 - b. Provviste: I manufatti il cui valore sia superiore alla spesa per la loro messa in opera, se riconosciuti ed accettati dal Direttore dei lavori, potranno essere inseriti in contabilità prima della loro messa in opera in misura non superiore al 50% del prezzo a piè d'opera del manufatto stesso; non saranno invece inseriti in contabilità i prezzi dei materiali provvisti a piè d'opera prima del loro impiego.
 - c. Lavori imprevidi: Per lavori non descritti nell'elenco succitato è applicato il prezzo stabilito con le norme di cui all'art. 46 del presente capitolato speciale di appalto.
2. Per tutte le opere di appalto le quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. Si stabilisce che:
 - a. Fresatura dei rilevati per la formazione del corpo stradale - Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale. Nel prezzo di offerta dei rilevati eseguiti con materie provenienti dagli scavi è compreso il carico, trasporto, scarico e formazione del rilevato a regola d'arte come prescritto dall'articolo relativo.
 - b. Rilevati e rinterri – Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.
 - c. Riempimento con misto granulare – Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.
 - d. Mano d'opera - Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono stati richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza alcun compenso, a sostituire tutti gli operai che non riescono di gradimento alla Direzione dei Lavori. Resta tassativamente stabilito che gli operai in economia devono essere messi a disposizione solo su richiesta della Direzione Lavori, e che quindi non saranno riconosciute e non saranno contabilizzate spese per prestazioni di mano d'opera, se non preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.
 - e. Noleggi - Le macchine ed attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano sempre in buono stato di servizio. Il prezzo comprende la mano d'opera, il combustibile, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica e tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, il noleggio va inteso corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi sono effettivamente utilizzati nell'ambito dei lavori oggetto dell'appalto, previo benestare della direzione lavori. Nel prezzo di noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese di trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.
 - f. Trasporti - Nei prezzi dei trasporti s'intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondente alle prescritte caratteristiche.

Art. 34 – Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

1. I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, compensano anche:
 - a. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
 - b. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
 - c. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
 - d. circa i lavori a misura, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente capitolato.
2. I prezzi medesimi, per lavori a misura, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

CAPO VI - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 35 – Cauzione Provvisoria

1. All'atto della presentazione dell'offerta le Imprese devono presentare i documenti comprovanti la costituzione di un deposito cauzionale, secondo le modalità specificate negli atti di gara.

Art. 36 – Cauzione definitiva

1. Precedentemente alla stipulazione del contratto di appalto l'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere a costituire una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, dell'importo e secondo le modalità specificati negli atti di gara.
2. La garanzia è prestata mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa emessa da istituto autorizzato e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
3. La garanzia fideiussoria prestata sarà progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% dell'importo inizialmente garantito. Lo svincolo avverrà automaticamente, alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere, nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
5. Nei casi di cui al comma 4 la Stazione Appaltante ha facoltà di chiedere all'appaltatore la reintegrazione della cauzione ove questa sia venuta meno in tutto o in parte.

Art. 37 – Riduzione delle garanzie

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 93 del Dlgs. 50/2016.

Art. 38 – Assicurazioni a carico dell'impresa

1. L'appaltatore è obbligato a stipulare, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori.
2. Il contraente trasmette alla stazione appaltante copia della polizza di cui al comma 1 almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori; la copertura di tale polizza decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di

- emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori e, comunque, decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
3. La polizza assicurativa deve prevedere, per quanto concerne i rischi di esecuzione:
 - a. la copertura dei danni alle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere - compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa e compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere - causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposi o dolosi propri o di terzi;
 - b. la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'art. 1665 del codice civile.
 4. Per quanto concerne invece i danni causati a terzi:
 - a. la copertura dei danni che l'appaltatore deve risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'art. 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
 - b. l'indicazione specifica che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.
 5. Tale polizza deve essere stipulata per una somma fissata nel bando di gara e deve assicurare l'Ente Appaltante contro la responsabilità civile verso terzi nel corso di esecuzione dei lavori; il massimale è pari al 5% della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.
 6. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'impresa non comporta l'inefficacia della garanzia.
 7. La garanzia di cui al presente articolo, prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e fornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'art. 48, comma 5, del Dlgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
 8. Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35, ai sensi dell'art. 103, del Dlgs. 20/2016, l'appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

CAPO VII – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 39 – Direzione dei lavori

1. Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione, l'Amministrazione aggiudicatrice, ai sensi dell'art. 101 del D. Lgs. n. 50/2016, istituisce un ufficio di Direzione dei Lavori costituito da un Direttore dei Lavori ed eventualmente (in relazione alla dimensione e alla tipologia e categoria dell'intervento) da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.
2. Il Direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori ed interloquisce, in via esclusiva, con l'appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto
3. Ai sensi dell'art. 101 del D. Lgs. n. 50/2016, il Direttore dei Lavori impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'appaltatore mediante un ordine di servizio redatto in due copie sottoscritte dal Direttore dei Lavori emanante e comunicate all'appaltatore che le restituisce firmate per avvenuta conoscenza.
4. L'ordine di servizio deve necessariamente essere per iscritto in modo tale da poter essere poi disponibile, in caso di necessità, come prova delle disposizioni emanate.

Art. 40 – Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione

1. I materiali provenienti da scavi e demolizioni sono ceduti dall'Amministrazione all'appaltatore;
2. Il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito sarà quindi dedotto dall'importo netto dei lavori salvo che la deduzione non sia già stata fatta nella determinazione dei prezzi.

Art. 41 – Espropriazioni

1. La disciplina degli espropri è regolata dal DPR 8 giugno 2001, n. 327, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità, come modificato ed integrato dal D. Lgs. 27 dicembre 2002, n. 302 (G.U. n. 17 del 22.01.2003).

Art. 42 – Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio dovessero risultare opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 106 e dall'art. 149 del D. Lgs. n. 50/2016.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti, ai sensi dell'art. 149 del D. Lgs. n. 50/2016, gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, come individuate nella tabella "B" dell'art. 2 del presente capitolato Speciale d'Appalto, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante.
5. Salvo i casi di cui al comma 4, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
6. Non sussistono eventuali limiti di spesa alle varianti, salvo in caso di:
 - a. aumento che eccede il quinto dell'importo originario di contratto; in tal caso sarà preventivamente chiesto il consenso a procedere dell'appaltatore;
 - b. lavori disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, non considerate peraltro varianti, e di varianti finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità; in tal caso vale quanto prescritto al comma 4 del presente articolo.

Art. 43 – Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, tali da pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendono necessarie varianti eccedenti il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede, ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016, alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. La risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante in conseguenza di errori od omissioni della progettazione.

Art. 44 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi contrattuali e, nel caso in cui l'elenco di progetto non li preveda, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

CAPO VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**Art. 45 – Norme di sicurezza generali**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene. L'appaltatore è, altresì, obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
2. L'appaltatore predisponde, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 46 – Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela della salute e sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09, nonché le disposizioni dello stesso decreto e s.m. ed i. applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 47 – Piani di sicurezza

1. Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento dei lavori. Tale piano deve rispondere ai requisiti di cui all'allegato XV del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09 e deve essere messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09. Il piano di sicurezza e coordinamento risponderà all'allegato XV del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09.
3. L'appaltatore può presentare al coordinatore per l'esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa ovvero per poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese (in quanto non previste e/o prevedibili) nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
4. Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
5. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di quindici giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
6. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di quindici giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di cinque giorni lavorativi, nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
8. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 48 – Piano operativo di sicurezza

1. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, redige e consegna al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza dovrà rispondere ai requisiti di cui all'allegato XV del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui all'allegato XV del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'allegato XV del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09.

4. Prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria trasmette il piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi; prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.

Art. 49 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela della salute e sicurezza ai sensi del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice o le imprese esecutrici è/sono obbligata/e a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore:
 - a. la propria idoneità tecnico – professionale (nonché quella dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare), anche attraverso l'iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato;
 - b. l'indicazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate dall'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.
4. L'affidatario è tenuto, altresì, a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo.
5. Il piano sostitutivo di sicurezza ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO IX – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 50 – Subappalto

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del capitolato speciale, l'osservanza dell'articolo 105 del D. Lgs. n.50 del 2016, e come di seguito specificato:
 - a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori per una quota superiore al 30 per cento dell'importo di cui al Contratto d'Appalto;
 - b) i lavori delle categorie a qualificazione obbligatoria diverse da quella prevalente, generali o specializzate, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori ovvero a 150.000 euro a tale fine indicati nel bando, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nei limiti indicati nella Tabella "A" ad imprese in possesso delle relative qualificazioni; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria, salvo che per motivate esigenze debitamente autorizzate dalla Stazione appaltante;
2. Sempre ai sensi dell'articolo 105 del D. Lgs. n.50 del 2016, l'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:
 - a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;
 - b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
 - c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D. Lgs. n. 50/2016.
3. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) per le prestazioni affidate in subappalto l'appaltatore deve praticare, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati, anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi degli estremi relativi ai requisiti previsti dalla normativa vigente.
 - c) le imprese subappaltatrici, devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori;
 - d) l'appaltatore, ai sensi dell'art. 35, comma 28, della legge n. 248/06 (di conversione del DL n. 223/06), risponde in solido con le imprese subappaltatrici dell'osservanza delle norme anzidette appalto; da parte

di queste ultime e, quindi, dell'effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, a cui sono tenute le imprese subappaltatrici stesse; gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al precedente periodo non possono eccedere l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore (art. 35, comma 30, legge n. 248/06);

- e) l'appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, sempre ai sensi dell'art. 105, del Dlgs. 50/2016, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono, altresì, trasmettere periodicamente all'Amministrazione copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
4. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, nonché ai concessionari per la realizzazione di opere pubbliche.
 5. Ai sensi dell'art. 35, comma 32, della legge n. 248/06, in caso di subappalto, la stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore, previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al comma 4, lettera d) del presente articolo sono stati correttamente eseguiti dallo stesso.
 6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto di subappalto.
 7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti previsti. È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 51 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza ai sensi del D. Lgs. 81/08 integrato con il D. Lgs. 106/09, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto - legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 52 – Pagamento dei subappaltatori e ritardi nei pagamenti

1. La Stazione appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti nei seguenti casi:
 - a. quando il subappaltatore o il cottimista è una micro-impresa o piccola impresa;
 - b. in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c. su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente;
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
3. Ai sensi dell'art. 35, comma 29, della legge n. 248/06, la responsabilità solidale dell'appaltatore nei confronti delle imprese subappaltatrici viene meno se quest'ultimo, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo, verifica che gli adempimenti di cui al comma 28 dell'art. 35 della legge n. 248/06 (connessi con le prestazioni di lavori dipendente concernenti l'opera) siano stati correttamente eseguiti dal subappaltatore.

CAPO X – CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO***Art. 53 – Controversie***

1. Ai sensi dell'art. 205, del Dlgs. 50/2016, qualora in corso d'opera le riserve iscritte sui documenti contabili superino il limite del 10% dell'importo contrattuale, il responsabile unico del procedimento ha facoltà di promuovere la costituzione di un'apposita commissione, di cui può volendo far parte, affinché questa, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, formuli, entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima riserva, una proposta motivata di accordo bonario oppure, acquisite le suddette relazioni, formulare lui stesso proposta motivata di accordo bonario.
2. La costituzione della commissione di cui al comma 1 è altresì promossa dal responsabile del procedimento, indipendentemente dall'importo economico delle riserve ancora da definirsi, al ricevimento da parte dello stesso del certificato di collaudo o di regolare esecuzione; in tal caso la commissione formula la proposta motivata di accordo bonario, entro 90 giorni da detto ricevimento.
3. Ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 50/2016, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso al procedimento di accordo bonario di cui all'art. 205, le controversie scaturite dall'esecuzione dei lavori possono essere risolte mediante transazione purché nel rispetto del codice civile.
4. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
5. La transazione deve avere forma scritta a pena di nullità.

Art. 54 – Termini per il pagamento delle somme contestate

1. Il pagamento delle somme riconosciute in sede di accordo bonario deve avvenire entro 60 giorni dalla data di sottoscrizione dell'accordo bonario stesso. Decorso tale termine, spettano all'appaltatore gli interessi al tasso legale.
2. Il pagamento delle somme riconosciute negli altri casi deve avvenire entro 60 giorni dalla data di emissione del provvedimento esecutivo con cui sono state definite le controversie. Decorso tale termine, spettano all'appaltatore gli interessi al tasso legale.

Art. 55 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. Ai sensi dell'art. 7 del Cap. Gen. n. 145/00, l'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e può procedere a una detrazione del 5% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'art. 13, comma 1, del Cap. Gen. n. 145/00, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
4. Ai sensi dell'art. 36 bis, comma 1, della legge n. 248/2006, qualora il personale ispettivo del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale (anche su segnalazione dell'Istituto nazionale della previdenza sociale e dell'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro) riscontri l'impiego di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria, in misura pari o superiore al 20% del totale dei lavoratori regolarmente occupati nel cantiere, ovvero in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di

- superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, di cui agli articoli 4, 7 e 9 del Dlgs. 66/2003 e s.m., può adottare il provvedimento di sospensione dei lavori.
5. Nei casi di cui al comma precedente, il provvedimento di sospensione può essere revocato laddove si accerti:
 - a. la regolarizzazione dei lavoratori non risultanti dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria;
 - b. il ripristino delle regolari condizioni di lavoro, nelle ipotesi di reiterate violazioni alla disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale.
 6. Ai sensi dell'art. 36 bis, comma 2, della legge n. 248/06, i datori di lavoro debbono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori, dal canto loro, sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.
 7. Nel caso in cui siano presenti contemporaneamente nel cantiere più datori di lavoro o lavoratori autonomi, dell'obbligo di cui al comma precedente risponde in solido il committente dell'opera.
 8. I datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al comma 6 mediante annotazione, su un apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini del presente comma, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al comma 4.
 9. Ai sensi dell'art. 36 bis, comma 5, della legge n. 248/06, la violazione delle previsioni di cui ai commi 6 e 8 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 4 che non provvede ad esporla è, a sua volta, punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300.
 10. Nei casi di instaurazione di rapporti di lavoro, i datori di lavoro sono tenuti a dare la comunicazione di cui all'articolo 9-bis, comma 2, della legge n. 608/96 e s.m. e i. (di conversione del DL n. 510/1996), il giorno antecedente a quello in cui si instaurano i relativi rapporti, mediante documentazione avente data certa.
 11. L'impiego di lavoratori non risultanti dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria è punito con la sanzione amministrativa da euro 1.500 a euro 12.000 per ciascun lavoratore, maggiorata di euro 150 per ciascuna giornata di lavoro effettivo. L'importo delle sanzioni civili connesse all'omesso versamento dei contributi e premi riferiti a ciascun lavoratore di cui al periodo precedente non può essere inferiore a euro 3.000, indipendentemente dalla durata della prestazione lavorativa accertata.

Art. 56 – Risoluzione del contratto

1. La Stazione appaltante può decidere di procedere alla risoluzione del contratto nei casi previsti dall'art. 108 del D. Lgs. 50/2016 nonché in caso di violazioni dei piani di sicurezza.
2. Nei casi di cui all'art. 108 del D. Lgs. n.50/2016 (risoluzione per reati accertati), l'appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
3. Nei casi di cui dallo stesso articolo di cui al comma precedente (risoluzione per grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali), il direttore dei lavori procede secondo quanto previsto da detto articolo.
4. Qualora, al di fuori dei casi di cui al precedente comma 3, l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del programma, il direttore dei lavori procede secondo quanto previsto dalle norme.
5. Nei casi di risoluzione per inadempimento di contratti di cottimo, la risoluzione è dichiarata per iscritto dal responsabile del procedimento, previa ingiunzione del direttore dei lavori, salvi i diritti e le facoltà riservate dal contratto alla stazione appaltante.
 - a. Ai sensi dell'art. 108 del Dlgs. 50/2016, il responsabile del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la risoluzione del contratto – dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.
6. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso redige, acquisito lo stato di consistenza di cui sopra, un verbale di accertamento tecnico e contabile, con cui è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
7. Al momento della liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto, è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, del Dlgs. 50/2016.

Art. 57 – Recesso dal contratto

1. Ai sensi dell'art. 109, comma 1, del Dlgs. 50/2016, la stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
2. Il decimo dell'importo delle opere eseguite è dato dalla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta.

CAPO XI – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**Art. 58 – Ultimazione dei lavori**

1. L'ultimazione dei lavori, appena intervenuta, deve essere comunicata - per iscritto - dall'appaltatore al direttore dei lavori, che procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori, nell'effettuare le suddette constatazioni, fa riferimento alla finalità dell'opera, nel senso che considera la stessa ultimata, entro il termine stabilito, anche in presenza di rifiniture accessorie mancanti, purché queste ultime non pregiudichino la funzionalità dell'opera stessa.
3. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine, non superiore a sessanta giorni, per consentire all'impresa il completamento di tutte le lavorazioni di piccola entità, non incidenti sull'uso e la funzionalità dell'opera, per come accertate dal direttore dei lavori. Qualora si eccede tale termine senza che l'appaltatore abbia completato le opere accessorie, il certificato di ultimazione diviene inefficace ed occorre redigerne uno nuovo che accerti l'avvenuto completamento.
4. Nel caso in cui l'ultimazione dei lavori non avvenga entro i termini stabiliti dagli atti contrattuali, ai sensi dell'art. 22, comma 1, del Cap. Gen. n. 145/00, è applicata la penale di cui all'art. 23 del presente capitolato, per il maggior tempo impiegato dall'appaltatore nell'esecuzione dell'appalto.
5. L'appaltatore può chiedere, con istanza motivata, la disapplicazione parziale o totale della penale, nei casi di cui all'art. 22, comma 4, del Cap. Gen. n. 145/00. Detto provvedimento può essere adottato non in base a criteri discrezionali, ma solo per motivi di natura giuridica che escludono la responsabilità della ditta. In ogni caso, per la graduazione della penale, si valuta se quest'ultima è sproporzionata rispetto all'interesse della stazione appaltante.
6. L'appaltatore, nel caso di lavori non ultimati nel tempo prefissato e qualunque sia il maggior tempo impiegato, non ha facoltà di chiedere lo scioglimento del contratto e non ha diritto ad indennizzo alcuno qualora la causa del ritardo non sia imputabile alla stazione appaltante.
7. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti nel presente capitolato.

Art. 59 – Conto finale

1. Il conto finale verrà compilato entro quarantacinque giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Art. 60 – Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere, con apposito verbale, immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori di cui all'articolo precedente.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può, però, chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
3. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal precedente articolo.

Art. 61 – Termini per il collaudo e la regolare esecuzione

1. Ai sensi dell'art. 102, del Dlgs. 50/2016, il collaudo finale deve aver luogo entro sei mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Il certificato di collaudo ha inizialmente carattere provvisorio ed assume carattere definitivo solo decorsi due anni dalla sua emissione ovvero dal termine previsto, nel presente capitolato, per detta emissione.
3. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria, non comporta lo scioglimento dell'appaltatore dal vincolo delle responsabilità concernenti eventuali difformità e vizi fino a quando lo stesso non diviene definitivo. L'appaltatore è, pertanto, tenuto, nei due anni di cui al comma 2, alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

CAPO XII – NORME FINALI**Art. 62 – Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore**

1. Oltre gli oneri di cui al Cap. Gen. n. 145/00, al Regolamento attuativo D. Lgs. 207/2010, per la parte vigente in via transitoria, e al presente Capitolato Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:
 - a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del codice civile.
 - b. i movimenti di materiali e materie ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, l'approntamento delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori ed allo svolgimento degli stessi in condizioni di massima sicurezza, la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante.
 - c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
 - d. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 - e. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
 - f. la disponibilità, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla direzione dei lavori, di locali, ad uso Ufficio del personale di Direzione ed assistenza, allacciati alle utenze (luce, acqua, telefono,...), dotati di servizi igienici, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.
 - g. l'approntamento dei necessari locali di cantiere per le maestranze, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
 - h. l'esecuzione di un'opera campione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
 - i. la redazione dei calcoli o dei disegni d'insieme e di dettaglio per tutte le opere strutturali in cemento armato, metalliche, in muratura, in legno, redatti da un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo Ordine professionale; l'approvazione del progetto da parte del Direttore dei Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità delle opere. L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.

- j. la redazione dei progetti esecutivi degli impianti idrici, termici, sanitari, di condizionamento, nonché degli impianti elettrici e speciali, da consegnare in triplice copia alla Stazione appaltante; dovranno altresì essere rilasciate all'Amministrazione appaltante, in osservanza della legge 46/90, le varie dichiarazioni di conformità a regola d'arte degli impianti.
 - k. l'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze ed assaggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
 - l. l'esecuzione di ogni prova di carico e/o di verifica diagnostica che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su qualsiasi struttura o parte di rilevante importanza statica.
 - m. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri, pubblici o privati, adiacenti le opere da eseguire.
 - n. la riparazione di eventuali danni che, in dipendenza delle modalità di esecuzione dei lavori, possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione dei Lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza.
 - o. l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, l'Amministrazione procederà ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20% che costituirà apposita garanzia per l'adempimento dei detti obblighi, ferma l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.
 - p. la comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista nel presente capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Cap. Gen. n. 145/00 per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
 - q. le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.
 - r. l'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante.
 - s. la richiesta, prima della realizzazione dei lavori, a tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, dei permessi necessari e a seguire di tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
 - t. la pulizia quotidiana col personale necessario dei locali in costruzione, delle vie di transito del cantiere e dei locali destinati alle maestranze ed alla Direzione Lavori, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
 - u. il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
 - v. provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
2. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a misura, fisso ed invariabile.

Art. 63 – Obblighi speciali a carico dell'Appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato a:
 - a. intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
 - b. firmare i libretti delle misure, i brogliacci, le liste settimanali e gli eventuali disegni integrativi a lui sottoposti dal direttore dei lavori;
 - c. consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato Speciale d'Appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d. consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori;
2. L'appaltatore è obbligato a produrre alla Direzione dei Lavori adeguata documentazione fotografica, in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a richiesta della Direzione dei Lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.

Art. 64 – Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore. Ciò anche durante i periodi di sospensione e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa, qualora prevista, deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da 51,65 euro a 516,46 euro.

Art. 65 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, o, in alternativa, nel rispetto delle prescrizioni derivanti dalla particolare fonte di finanziamento, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Art. 66 – Spese contrattuali – imposte – tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa tutte le spese di bollo (comprese quelle inerenti gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione) e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
2. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (IVA); l'IVA è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato Speciale d'Appalto si intendono IVA esclusa.

TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO I - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 67 – Qualità e provenienza dei materiali

1. I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purchè ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati. Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perchè ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa.
 - a. **Acqua.** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose, di cloruri e di solfati.
 - b. **Calce.** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.
 - c. **Legami idraulici.** - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.
 - d. **Pozzolana.** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti. Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.
 - e. **Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. Per i lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore. Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere

consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I.; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. n. 2332. Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- i. pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- ii. pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- iii. pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- iv. pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- v. graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- vi. graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

- f. **Materiali ferrosi.** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciatore, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 14 febbraio 1992, nonché dalle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:
- i. **1° Ferro.** - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
 - ii. **2° Acciaio dolce laminato.** - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulata ed aspetto sericeo.
 - iii. **3° Acciaio fuso in getti.** - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
 - iv. **4° L'acciaio** sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare alle seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafila), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cmq. Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a chilogrammi/cm² 250; questa resistenza è riducibile a Kg/cm² 200 quando la tensione nell'acciaio sia limitata a kg/cm² 2200. Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno di quelle indicate nel D.M. 1° aprile 1983.
 - v. **5° Ghisa.** - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
- g. **Legname.** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alle vigenti leggi, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme U.N.I. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba

uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, nè il quarto del maggiore dei due diametri. Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smusso di sorta.

- h. **Bitumi.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.
- i. **Bitumi liquidi.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.
- j. **Emulsioni bituminose.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.
- k. **Catrami.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.
- l. **Polvere asfaltica.** - Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 6" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.
- m. **Olii minerali.** - Gli olii da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:
- i. da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;
 - ii. da catrame;
 - iii. da grezzi di petrolio;
 - iv. da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli olii avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate, al tipo di cui alla lett. B.

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza abruzzese

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
Viscosità Engler a 25°	3/6	4/8
Acqua	max 0,5 %	max 0,5 %
Distillato fono a 200°C	max 10 % (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330 °C	min 25 % (in peso)	min. 30% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	30/45	35/70
Contenuto in fenoli	max 4 %	max 4 %

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza siciliana

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
Viscosità Engler a 50°	max 10	max 15
Acqua	max 0,5 %	max 0,5 %
Distillato fono a 230°C	max 10 % (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330 °C	min 45 %	min. 5% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	55/70	55/70
Contenuto in fenoli	max 4 %	max 4 %

Tutti i tipi suindicati potranno, in caso di necessità, essere riscaldati ad una temperatura non eccedenti i 60°C.

2. **Prove dei materiali** - In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 68 – Tracciamenti

1. Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettizzazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.
2. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 69 – Scavi e rilevati in genere

1. Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale. L'Impresa dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.
2. In particolare si prescrive:
 - a. **Scavi**. - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartite. L'Impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fuggatori. Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie

depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonchè al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

- b. **Rilevati.** - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte di cui al seguente titolo B) e semprechè disponibile ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si vuol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonchè stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada. Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Impresa alla quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Impresa, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza. Le cave di prestito, che siano scavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, nè comunque danneggiare opere pubbliche o private. Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto. La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature. Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinchè, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonchè configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate. Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione. Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

Art. 70 – Malte e conglomerati

1. I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	0,45 mc 0,90 mc
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta	

	Sabbia	0,45 mc
	Pozzolana	0,45 mc
		0,45 mc
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	0,90 mc
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	0,45 mc 0,90 mc
5°	Malta cementizia: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	1,00 mc
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	1,00 mc
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	0,45 mc 0,90 mc
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	0,45 mc 0,90 mc
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 mc 0,800 mc
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 mc 0,800 mc
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	3,00 q 0,400 mc 0,800 mc
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa	3,50 q

	Sabbia	0,400 mc
	Pietrisco o ghiaia	0,800 mc
	Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:	
	Agglomerante cementizio a lenta presa	2,00 q
	Sabbia	0,400 mc
	Pietrisco	0,800 mc
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:	
	Cemento ad alta resistenza	3,50 q
	Sabbia	0,400 mc
	Pietrisco	0,800 mc

- Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.
- La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni del D.M. 14 febbraio 1992. Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.
- Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. I getti debbono essere convenientemente vibrati. Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti. Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 71 – Calcestruzzi

- Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione. Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa. Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento. Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura. per ogni strato di 30 cm di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del

cavo rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti. Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

2. Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare. Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento. E' vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

Art. 72 – Scavi per la formazione del corpo stradale

1. Il volume degli scavi occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di varianti eventuali, per la costruzione di raccordi di accesso alla strada, per lo scavo di fossi di guardia e di scolo, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Impresa all'atto della consegna salvo la facoltà all'Impresa ed alla D.L. di intercalarne altre.
2. Per il calcolo delle sezioni la linea di riferimento è quella del piano di appoggio della fondazione stradale.
3. Nel volume degli scavi non verranno compresi i cm. 20 superficiali, già compensati con il prezzo relativo allo scotico.
4. In base alle sezioni ed al profilo longitudinale contrattuale verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.
5. Gli scavi per la formazione di cunette, canali, fossi di guardia o di scolo per l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.
6. Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento in genere: comprende il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza, la perfetta profilatura delle scarpate, nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature, quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione per depositi temporanei di terreni o per depositi definitivi, per esaurimenti di acqua di qualsiasi importanza.
7. Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza si intendono compensati nel prezzo relativo i trovanti rocciosi, la roccia tenera, la roccia dura da mina e la demolizione di murature e della massicciata stradale esistente, in presenza o meno di conglomerati bituminosi. E' inoltre compresa la demolizione di strutture murarie rientranti nei volumi dello scavo di sbancamento a sezione piena per l'apertura di sede stradale o per l'impianto di opere d'arte.
8. Il prezzo per lo scavo di sbancamento di bonifica verrà corrisposto solo nel caso che a richiesta della D.L. venga spinto a profondità superiore a cm. 20 sotto il piano di campagna e solo per i volumi eccedenti a tale profondità. A detto maggior volume di scavo verrà estesa la contabilizzazione del rilevato. Soltanto al volume V così ricavato, sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.
1. Qualora l'Impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale e riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito per il volume corrispondente a questi ultimi materiali, non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.
 - i. Crivello 40 100
 - ii. Crivello 25 60-80
 - iii. Crivello 15 40-60
 - iv. Crivello 10 35-50
 - v. Crivello 5 25-40
 - vi. Setaccio 2 15-30
 - vii. Setaccio 0,4 7-15
 - viii. Setaccio 0,18 0- 6
 - b. coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo CNR fascicolo 4/1953) non superiore a 160;
 - c. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 40%;
 - d. equivalente in sabbia compreso fra 35 e 55.

La D.L. potrà tuttavia ammettere l'impiego di materiali aventi equivalenti in sabbia maggiori di 55, purché le quantità di cemento da aggiungere non siano tali da provocare fessurazioni per ritiro. L'Impresa dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri. Verrà ammessa una tolleranza di + 2 punti % fino al passante al crivello n. 5 e di + 0 - 2 punti % per il passante al setaccio 2 e inferiori.

2. Legante: Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 3% ed il 5% in peso sul peso degli inerti asciutti.
3. Acqua. Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro + o -2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.
4. Miscela - Prove di laboratorio e in sito. La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.
5. Resistenza. Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (CNR - UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm. diametro 15,24 cm., volume 3242 cmc.); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm. rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm. 17,78. La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm. (o setaccio ASTM 3/4) allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente. La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHO T 180 e 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm. 50,8, peso pestello Kg. 4,54, altezza di caduta cm. 45,7). I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido. Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm.) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio. Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.
6. Preparazione. La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, ed il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 mc. di miscela.
7. Posa in opera. La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti. La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci (statici o vibranti) o rulli gommati, tutti semoventi. La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C. e superiori a 25°C. né sotto pioggia battente. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperatura compresa tra i 25°C. e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine, le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela. Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C./18°C. ed umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15% in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto. Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1/2 ore per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale simile) conservati umidi. Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato. Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.
8. Protezione superficiale. Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura potrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1-2 Kg./mq. in relazione al tempo ed all'intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto, e successivo spargimento di sabbia.
9. Norme di accettazione. La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm. controllata a mezzo di un regolo di m. 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontrino un maggior costamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spesa lo strato per il suo intero spessore. La densità in sito non dovrà essere inferiore al 95% della densità raggiunta in laboratorio nei provini su cui è misurata la resistenza. Il prelievo del materiale dovrà essere eseguito durante la stesa ovvero prima dell'indurimento, mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm. La resistenza a compressione verrà controllata su provini confezionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la

stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di quattro provini, previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Misurata la resistenza a compressione a 7 giorni dei quattro provini in questione e scartato il valore più basso, la media degli altri tre dovrà servire per confronto con la resistenza preventivamente determinata in laboratorio. Questo controllo dovrà essere effettuato ogni 1500 mc. di materiale costipato. La resistenza dei provini preparati con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella preventivamente determinata in laboratorio di oltre $\pm 20\%$ e, comunque non dovrà mai essere inferiore a 40 Kg./cmq.

Art. 73 – Strato bituminoso di misto bitumato, binder e tappeto di usura

1. La miscela destinata al misto bitumato e al binder dovrà essere composta di materiale naturale debitamente modificato per ottenere la granulometria richiesta di materiale bituminoso.
2. La miscela del tappeto di usura sarà composta di materiale inerte grossolano, di materiale inerte fine, di materiale di riempimento e di materiale bituminoso. Le svariate pezzature dovranno essere debitamente graduate, avere una granulometria uniforme ed essere mescolate in proporzioni tali da ottenere miscele conformi alle caratteristiche granulometriche del corrispondente strato previsto dal presente Capitolato. A dette miscele di materiale inerte (considerato come 100% in peso) sarà aggiunto bitume entro i limiti percentuali stabiliti.
3. Aggregati. Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del fascicolo n. 4, anno 1953, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Si precisa inoltre:
 - a. che i pietrischetti e le graniglie, devono provenire dalla frantumazione di materiale litoide, di natura preferibilmente silicea e comunque sostanzialmente uniforme, compatto ed esente da parti alterate; devono avere i requisiti richiesti per la IV categoria della tabella III (fascicolo N.4 delle norme predette) per quanto riguarda il misto bituminoso ed il binder; per quanto si riferisce allo strato d'usura, sarà impiegata una miscela di graniglie di I e II categoria con percentuale della graniglia di I categoria non inferiore al 30%;
 - b. che i pietrischetti e le graniglie devono inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei;
 - c. che le sabbie, naturali o di frantumazione, devono essere di natura prevalentemente silicea, scure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o altro materiale estraneo, e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%;
 - d. che gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree, che possono essere sostituite da cemento calcidrate e filler asfaltico.

Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

4. Bitume. Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - fascicolo N. 2 - C.N.R. - Ed. 1951 e sarà del tipo di penetrazione 80/100.
5. Formazione e confezione degli impasti. Gli impasti verranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere, e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra 120°C. e 160°C. degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta di dosare almeno tre categorie tra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al rimescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo. A cura e spese dell'Impresa dovrà essere effettuato giornalmente:
 - a. la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
 - b. la verifica delle qualità e caratteristiche del bitume;
 - c. un'analisi granulometrica e quantitativa di tutti i componenti la miscela all'uscita dal mescolatore;

dovranno inoltre essere controllate con frequenza opportuna le temperature degli aggregati e del bitume a tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge saranno munite di termometri fissi.

L'Impresa è tenuta a fornire prove di laboratorio anche per il controllo delle caratteristiche del conglomerato finito.

6. Posa in opera degli impasti. La posa in opera degli impasti avverrà soltanto dopo che la D.L. avrà eseguito le dovute verifiche degli strati sottostanti e previa spalmatura di un velo legante di bitume liquido come specificato per i singoli strati. La posa in opera degli impasti verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla D.L. in perfetto stato d'uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tali da ridurre al minimo il controllo umano. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°C. e sarà compresso con rulli meccanici tandem a rapida inversione di marcia del peso di 6/8 tonnellate. La rullatura avverrà a miscela bituminosa ancora calda e quindi il rullo tandem dovrà seguire dappresso la finitrice, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale. Il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 10/14 tonnellate. Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme, e delle dimensioni precisate nei disegni di progetto. In corrispondenza dei tratti d'interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. La superficie sarà priva di ondulazioni;

un'asta rettilinea lunga m. 4 posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo mm. 5 e solo in qualche punto singolare dello strato.

7. Strato di base (misto bitumato): La miscela dovrà essere predisposta in maniera da ottenere in laboratorio i seguenti valori: - Stabilità alla prova Marshal eseguita a 60°: non inferiore a 700 Kg. - Volume dei vuoti residui a costipamento finito nei provini Marshal: 10% massimo (con provini costipati con 75 colpi per faccia). - Indice di scorrimento Marshal: compreso tra 2 e 4 mm. Le prove effettuate su campioni prelevati in sito (carote), dovranno dare i seguenti valori: - Stabilità alla prova Marshal eseguita a 60° non inferiore a Kg. 650. - Indice di scorrimento Marshal: compreso tra 2 e 4 mm. - Volume dei vuoti residui a costipamento finito nei provini Marshal: massimo 13% (con provini costipati con 75 colpi per faccia).
8. Strato di collegamento (binder):
 - a. Granulometria: A titolo di base, per lo studio della curva granulometrica definitiva si prescrive la formula seguente:
 Tipo del vaglio Percentuale, in peso, di aggregati. Passaggio per il vaglio a fianco segnato.
 3/4" (mm. 19,1) 100
 1/2" (mm. 12,7) 65-100
 1/4" (mm. 6,35) 45- 73
 n. 4 serie ASTM (mm. 4,76) 37- 64
 n. 10 serie ASTM (mm. 2,00) 20- 45
 n. 40 serie ASTM (mm. 0,47) 7- 25
 n. 80 serie ASTM (mm. 0,177) 5- 15
 n.200 serie ASTM (mm. 0,074) 4- 8
 L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, a suo carico presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto, prove sperimentali sui campioni preparati con pietrischetti, sabbie e additivi ai fini della designazione della composizione da adottarsi. Per il passante al n. 40, l'indice di plasticità non deve superare 6. La D.L. sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate (caratteristiche dei materiali componenti, misura dei vuoti contenuti nei vari miscugli) si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto. Tale approvazione non esonera in alcun modo la responsabilità dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.
 - b. Tenore del bitume: Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati della miscela, dovrà essere compreso fra il 4,5% ed il 5,5%.
 - c. Prove preliminari sulla miscela. L'Impresa è tenuta a far eseguire presso un Laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare la miscela ottimale, con particolare riferimento al dosaggio del bitume, del filler, al fine del raggiungimento dei seguenti valori: - stabilità alla prova Marshall eseguita a 60°C. non inferiore a kg.850; - indice di scorrimento Marshall compreso tra mm. 2 e 3,5; - volume dei vuoti residui a costipamento finito nei provini Marshall compreso fra il 3 ed il 9%. (con provini costipati con 75 colpi per faccia). Inoltre il valore di rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 250. I risultati di tali prove, e di tutte quelle che la D.L. si riserverà di ordinare dovranno essere esibiti alla D.L. che subordinerà l'autorizzazione alla stesura del conglomerato al raggiungimento dei valori inderogabili sopraindicati, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera. Resta inteso che ove le prove sperimentali indichino che il raggiungimento di tali valori comporti una variazione del fuso (es. aumento del filler) e/o un aumento del bitume, l'Impresa dovrà apportare tali variazioni senza aumento dei prezzi e senza aver diritto a compenso alcuno. Durante la fase di posa in opera la D.L. potrà verificare la corrispondenza del materiale impiegato e qualora le caratteristiche non siano riscontrate corrispondenti a quelle delle prove preliminari, l'Impresa dovrà immediatamente sospendere i lavori e rivedere il processo produttivo.
 - d. Preparazione del piano di posa. Prima della stesura dello strato di collegamento si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da ricoprire, mediante spazzola o soffiatore meccanico allo scopo di eliminare qualsiasi sporcizia o altro materiale sciolto non idoneo. Verrà poi sparso il legante di ancoraggio, che sarà costituito in emulsione bituminosa al 55% in ragione di kg. 0,500 per ogni metro quadrato.
 - e. Requisiti del binder in opera. Il conglomerato bituminoso, oltre che soddisfare i valori sopra indicati, deve presentare in opera, a cilindratura finita, un volume dei vuoti residui non superiore al 10% (dieci per cento).
9. Tappeto di usura.
 - a. Granulometria. A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definitiva, si prescrive la formula seguente:
 Tipo del vaglio Percentuale, in peso, del passante per il vaglio a fianco segnato.
 1/2" (mm.12,70) 100
 3/8" (mm. 9,52) 80-100
 n. 4 serie ASTM (mm. 4,76) 47- 73
 n. 10 serie ASTM (mm. 2,00) 30- 50
 n. 40 serie ASTM (mm. 0,47) 12- 25

n. 80 serie ASTM (mm. 0,177) 8- 16

n.100 serie ASTM (mm. 0,074) 6- 10

Il passante n. 40 non deve avere indice di plasticità superiore a 6. Per quanto si riferisce alle prove sperimentali vale quanto detto per lo strato di collegamento (binder).

- b. Tenore del bitume. Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati della miscela, sarà compreso fra il 5 ed il 7%.
- c. Prove preliminari sulla miscela. Si rimanda a quanto prescritto in generale per il binder, salvo i diversi requisiti sottoelencati, da effettuarsi su provini Marshall costipati con 75 colpi per faccia: - Stabilità Marshall non inferiore a kg. 900. - Indice di scorrimento Marshall compreso tra mm. 2 e 4. - Il valore di rigidità Marshall, cioè il rapporto fra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300. - Volume dei vuoti residui non superiore al 6% né inferiore al 3%. - Impermeabilità totale. Un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di cm. 10 d'altezza, dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio d'acqua. L'autorizzazione alla stesura del conglomerato, da parte della D.L., è subordinato al preliminare raggiungimento dei sopraelencati valori senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera. Un aumento del filler e/o del bitume che si rendessero necessari per il raggiungimento dei valori suddetti non sarà motivo di variazione dei prezzi né di alcun compenso. Durante la fase di posa in opera la D.L. potrà verificare la corrispondenza del materiale impiegato e qualora le caratteristiche non siano riscontrate corrispondenti a quelle delle prove preliminari, l'Impresa dovrà immediatamente sospendere i lavori e rivedere il processo produttivo.
- d. Preparazione del piano di posa. Qualora la posa in opera del tappeto di usura non segua immediatamente quella dello strato di collegamento (binder) sottostante, si procederà ad un'accurata pulitura della superficie da ricoprire mediante energico lavaggio e ventilazione ed alla spalmatura di un velo continuo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di kg. 0,300 per ogni metro quadrato.
- e. Requisiti del tappeto di usura in opera. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione del tappeto di usura oltre che soddisfare i valori sopraelencati dovrà avere i seguenti requisiti: - elevata resistenza all'usura superficiale; - elevata ruvidità della superficie, tale da non renderla scivolosa; - il volume dei vuoti residui nello strato in opera, a cilindratura finita, non dovrà superare il 7% né essere inferiore al 4%.

Art. 74 – Demolizioni

1. Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.
2. Nelle demolizioni l'Impresa dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione dei lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione; alla quale spetta la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, di cui è cenno nell'art. "Scavi e Rilevati in Genere", lettera a); e l'Impresa dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato.
3. La Direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco.
4. I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'art. "Scavi e Rilevati in Genere", lettera a).

Art. 75 – Sottoservizi

1. L'impresa effettuerà, prima dell'inizio dei lavori, la ricerca, la localizzazione planimetrica ed altimetrica e la salvaguardia da ogni rottura degli eventuali sottoservizi esistenti: cavi Telecom, Genio Militare, Nato, Sirti, Enel, condotte fognarie, idriche, metanodotto, ecc..

Art. 76 – Studi preliminari - prove di laboratorio in sito

1. L'Impresa indicherà alla Direzione dei lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla. La Direzione dei lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare. Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.
2. Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:
 - a. prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometriche);
 - b. prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;

- c. prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
 - d. prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti;
 - e. prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.
3. L'Impresa durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la Direzione dei lavori riterrà opportune. Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla Direzione dei lavori.

Art. 77 – Attrezzatura di cantiere

1. L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione dei lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:
2. determinazione delle caratteristiche di costipamento;
3. determinazione del limite liquido;
4. determinazione del limite plastico;
5. determinazione del limite di ritiro;
6. determinazione delle caratteristiche granulometriche;
7. determinazione dell'umidità e densità in posto;
8. determinazione del C.B.R. in posto;
9. determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.
10. L'Impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizione di poter seguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Impresa affida l'esecuzione delle analisi. Il macchinario che l'Impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:
 - a. in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
 - b. in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
 - c. in mezzi costipatori costituiti da:
 - i. rulli a piè di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei lavori;
 - ii. carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza traente oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
 - iii. rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa; ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
 - iv. rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
 - v. distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per mq di superficie;
 - vi. attrezzatura idonea per la miscelazione quali: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motogradars.
11. Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei lavori prima di essere impiegata.

Art. 78 – Segnaletica

1. Per quanto riguarda la segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.
2. Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel vigente Codice della strada e nel Capitolato speciale dei segnali stradali predisposto dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero dei LL.PP.

Art. 79 – Lavori eventuali non previsti

1. Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme vigenti, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Impresa, oppure saranno fatte dall'Impresa, a richiesta della Direzione dei lavori, apposite anticipazioni di danaro sull'importo delle quali sarà corrisposto l'interesse del 1.50% all'anno, secondo le disposizioni del presente Capitolato generale.

Capitolato Speciale d'Appalto

2. Gli operai per lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
3. Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perchè siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 80 – Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

1. Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti, ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).
2. In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.
3. Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco. Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei lavori.
4. Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale. In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purchè, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione. L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
5. Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massiciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

Art. 81 – Lavori e compensi a misura

1. Resta stabilito che il compenso a misura, di cui all'ammontare dell'Appalto del presente Capitolato, viene corrisposto a compenso e soddisfazione, insieme coi prezzi unitari di ogni categoria di lavori, di tutti gli oneri imposti all'Impresa dal Capitolato generale, dalle norme e regolamenti vigenti e dal presente Capitolato speciale, nonché degli oneri anche indiretti che l'Impresa potrà incontrare per l'esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri, non ultima, ad esempio, la costruzione ed esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso e servizio alle zone dei lavori, anche se non specificatamente menzionati.
2. L'importo del compenso a misura, al netto del ribasso di aggiudicazione, è fisso ed invariabile e non è soggetto a revisione prezzi qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto e comunque si svolgano i lavori. Esso verrà liquidato con gli stati di avanzamento in rate proporzionali agli importi dei lavori eseguiti.

Art. 82 – Locali di riposo e di pronto soccorso

1. In prossimità del cantiere dovrà essere approntato apposito locale di riposo per ricevere gli operai che escono dalle camere di lavoro, di dimensioni adeguate al numero degli operai che lavorano contemporaneamente in aria compressa. Esso dovrà essere convenientemente areato, riscaldato e provvisto di lavabi con sapone e asciugamani individuali, di un ripostiglio per abiti, e di letti di riposo con coperte di lana. Altro locale separato sarà poi adibito per consentire agli operai di consumare il pasto, dotato di tavoli e sedie in numero sufficiente.
2. Nel caso che la pressione non superi 1,3 kg/cmq ed il numero di operai sia limitato, un solo locale potrà essere utilizzato per quanto sopra detto. Apposito locale dovrà poi essere adattato per asciugare gli abiti bagnati degli operai con opportune installazioni di prosciugamento. Il cantiere dovrà inoltre essere provvisto di un locale per il pronto soccorso, nel quale, fra l'altro, sarà sempre tenuta pronta una bombola di ossigeno in piena efficienza. Quando la pressione eccede 1,3 kg/cmq per più di 14 giorni o sorpassa anche saltuariamente i 2 kg/cmq dovrà essere approntata una camera di ricompressione con un compartimento stagno per lasciar passare le persone, munito di dispositivo per l'entrata di medicinali e simili. Detta camera dev'essere abbastanza grande così da contenere un letto e consentire al medico la possibilità di trattare il paziente nell'aria compressa. Il locale sarà ben riscaldato ed illuminato e dovrà contenere una bombola d'ossigeno come riserva.

Art. 83 – Speciali discipline da osservarsi

1. Saranno esclusi dai lavori in aria compressa gli operai che hanno fatto uso di bevande alcoliche e quelli raffreddati od ammalati. La porta di comunicazione tra la camera di equilibrio e quella di lavoro deve essere sempre aperta, salvo durante il processo di entrata e di uscita delle persone.
2. Per gli sbocchi del materiale dovrà valere la regola che uno sportello si apre quando l'altro è chiuso il che può essere provocato anche a mezzo di pressione d'aria con dispositivo meccanico. Nelle camere di equilibrio la pressione sarà aumentata durante l'entrata degli operai in maniera progressiva, evitando ogni cambiamento brusco, ed in modo che nessuno abbia a risentire malessere. Il numero delle persone che possono prendere posto contemporaneamente nella camera di equilibrio dev'essere affisso nella camera stessa. Tale numero deve essere proporzionato alla capacità della camera di equilibrio, in modo che per ogni operaio corrisponda una cubatura minima di 0,75mc.
3. Durante l'uscita dovranno rispettarsi i seguenti tempi:

a.	fino a	0,5 kg/cmq	di sovrappressione	5 minuti	
b.	con	1,3	"	"	13 "
c.	con	1,5	"	"	25 "
d.	con	2,0	"	"	35 "
e.	con	2,5	"	"	50 "
f.	con	3,0	"	"	70 "
4. Per i valori intermedi di pressione si prenderanno dei tempi proporzionali.
5. Ogni qualvolta la sovrappressione superi i 3 kg/cmq, il tempo per abbassare la pressione fino a quella normale sarà ordinato dal Medico di vigilanza. L'uscita dai cassoni si farà progressivamente e cautamente osservando il manometro e l'orologio. Per pressione di esercizio superiore a 1,3 kg/cmq questa potrà essere abbassata rapidamente a metà, in ragione di 0,2 kg/cmq per minuto e quindi portata a zero assai gradatamente. I tempi sopra indicati potranno essere ridotti a metà per le persone che si trovino casualmente nelle camere di lavoro e che non abbiano compiuto alcuno sforzo fisico (ingegneri, medici, ecc.). Questo nel caso che il personale in questione sia abituato all'aria compressa e non rimanga nelle camere di lavoro per più di un'ora. In caso contrario si manterranno i tempi su esposti.
6. Ogni operaio non deve lavorare giornalmente più di:

a.	8	ore per pressioni	fino a	2,00 kg/cmq
b.	6	"	"	2-2,5 Kg/cmq
c.	4	"	"	2,5-3 kg/cmq
7. Nelle otto ore lavorative è incluso il tempo necessario per passare la camera di equilibrio, mentre i tempi lavorativi minori si riferiscono solo alla permanenza nelle camere di lavoro (tempo di uscita escluso). Nel caso di pressione oltre 3 kg/cmq il tempo lavorativo sarà stabilito dal Sanitario. Pause di lavoro saranno concesse della durata complessiva di mezz'ora nel caso che il turno duri più di 4 ore (il tempo di pausa è compreso nella giornata lavorativa). Il turno di riposo fra due turni lavorativi dovrà essere di almeno 12 ore. Nuovi operai non potranno lavorare il primo giorno per più della metà del tempo di lavoro; se non risentiranno alcun malessere, potranno continuare a lavorare il giorno successivo con pieno orario. Sarà fatto assoluto divieto agli operai di pranzare, fumare o bere bevande alcoliche durante il soggiorno nell'aria compressa; essi dovranno mantenere la più grande pulizia nei locali sotto pressione.

Art. 84 – Vigilanza sanitaria e norme igieniche

1. L'Impresa è tenuta a provvedere alla vigilanza sanitaria del cantiere a mezzo di apposito medico, facilmente reperibile in qualsiasi momento. Per lavori con pressioni superiori ad 1,3 kg/cmq occorrerà che il medico abiti vicino al cantiere e sia reperibile per telefono in qualsiasi momento. Nel caso di sua assenza dovrà essere possibile raggiungere altro medico accreditato come suo sostituto. Nel caso di lavori con pressione oltre 2,5 kg/cmq la Direzione dei lavori potrà ordinare che il medico od il suo sostituto si trovino ininterrottamente nell'Ufficio del cantiere. In ogni caso, durante i turni di lavoro, dovrà essere sempre presente nel cantiere persona che possa prestare il primo soccorso agli operai malati per aria compressa, agendo secondo le prescrizioni del medico. I nomi, gli indirizzi ed i numeri di telefono dei medici devono essere affissi in modo chiaro e ben visibile nell'Ufficio del cantiere.
2. Il medico addetto alla sorveglianza igienica deve:
 - a. procedere alla visita medica degli operai e stabilire se sono adatti al lavoro in aria compressa, previa accurata visita agli organi di respirazione e di circolazione del sangue;
 - b. procedere alle visite periodiche degli operai addetti ai lavori;
 - c. prestare soccorso nel caso di incidenti e di ammalati per aria compressa;
 - d. insegnare ai guardiani dei compartimenti stagni, agli aiutanti ed al capo cantiere come si praticano i primi soccorsi;
 - e. penetrare almeno due volte al mese nelle camere di lavoro per l'ispezione igienica di queste.
3. Nei lavori ad aria compressa non potranno essere impiegate che persone di sesso maschile e di età fra i 20 ed i 50 anni e non potranno essere assunti nuovi operai che abbiano superato i 40 anni, qualora questi non abbiano mai

praticato un tal genere di lavoro. I limiti di età sopra indicati non sono valevoli per i capi squadra, capi operai e simili già abituati ai lavori in aria compressa, per i quali sarà sufficiente il parere del medico. Nessun operaio dovrà essere ammesso ai lavori in aria compressa se esso non sia munito di un certificato rilasciato dal competente sanitario che lo dichiara di costituzione fisica idonea a tale particolare genere di lavoro. Detto certificato avrà la validità di 12 mesi e dovrà essere rinnovato, previa visita, quindici giorni dopo l'inizio dei lavori ed in seguito una volta al mese. Per i lavori con pressione superiore a 2 kg/cmq la visita medica degli operai sarà effettuata ogni 15 giorni. Oltre le visite periodiche di cui avanti, l'Impresa è tenuta a far visitare dal medico tutti gli operai che dichiarino di soffrire al naso, alla gola, agli orecchi, o che comunque esprimano il desiderio di essere visitati. Il medico provvederà altresì alla visita degli operai che si sono assentati dal lavoro per causa di malattie in genere o a causa dell'aria compressa. L'Impresa dovrà tenere sempre aggiornato apposito registro degli operai addetti al lavoro in aria compressa, nel quale saranno annotati tutti gli incidenti, le malattie e le indisposizioni anche leggere, con i risultati della visita medica, la data della sospensione e ripresa del lavoro. L'Impresa è tenuta a somministrare gratuitamente agli operai che lavorano in aria compressa, in quantità sufficiente, ottimo caffè e the. Nell'Ufficio del cantiere, nei locali di riposo ed all'entrata delle camere di equilibrio l'Impresa provvederà ad affiggere in modo ben visibile copia di tutte le disposizioni igieniche da osservarsi dagli operai e quelle relative alla entrata ed uscita dalle camere di equilibrio

Art. 85 – Verifica degli impianti

1. Sempre quando la pressione di esercizio superi 1,3 kg/cmq la Direzione dei lavori provvederà preventivamente al collaudo delle camere di lavoro, dei pozzi, delle camere di equilibrio e serbatoi, mediante una prova con aria compressa (e se crede con acqua) 1,5 volte maggiore di quella d'esercizio e mai inferiore a 3 kg/cmq.
2. Prima di iniziare i lavori la Direzione dei lavori provvederà altresì al collaudo delle tubazioni perché queste non lascino passare l'aria che si trova alla medesima pressione di esercizio.
3. La stessa Direzione dei lavori si riserva inoltre la facoltà di far sorvegliare la costruzione dei cassoni di fondazione nelle officine e di fare eseguire a spese dell'Impresa stessa tutte quelle verifiche e prove che stimasse opportune per garantirsi della buona riuscita in opera, senza assumere con ciò e per il fatto del collaudo di cui sopra, alcuna responsabilità per danni da imperfetta esecuzione dei cassoni, da guasti qualsiasi agli impianti o da scadente qualità dei materiali impiegati.

Art. 86 – Responsabilità dell'impresa

1. L'Impresa è assolutamente responsabile del buon funzionamento degli apparecchi di compressione dell'aria, della stabilità e resistenza loro e di tutti i mezzi d'opera relativi e deve seguire tutte le regole suggerite dall'esperienza e dalla scienza per evitare ogni danno alle persone addette al lavoro, pur restando a suo carico ogni responsabilità.
2. L'Impresa è parimenti responsabile della perfetta esecuzione delle fondazioni, qualunque siano le difficoltà che all'atto pratico si possano incontrare e i danni che eventualmente ne possono derivare, per la presenza di vecchie murature, di masse di scogliere, di trovanti, di palafitte o di qualsiasi altro ostacolo e per qualsiasi eventualità di piene, mareggiate od altro. Nei quali casi l'Impresa deve adottare, a totale sua cura e spesa, tutti i mezzi necessari per superare le difficoltà stesse, senza che per ciò possa in nessun caso pretendere compensi od indennità di sorta; restando assolutamente stabilito che le fondazioni vengono valutate soltanto in base al loro volume e pagate ai prezzi di contratto, rimanendo sempre ad intero carico dell'Impresa i danni che eventualmente potessero essere cagionati alle opere, ai cassoni, alle impalcature, ai ponti di servizio, agli impianti meccanici e ai mezzi d'opera in genere, dalle cause e dalle difficoltà sopra indicate.

Art. 87 – Affondamento e scavi

1. La profondità delle fondazioni per ogni singola opera, prescritta dai tipi di progetto o dagli ordini di servizio, può essere modificata entro i limiti consentiti dalla resistenza del cassone, anche in corso di lavoro a giudizio esclusivo della Direzione dei lavori ed a seconda della natura delle materie incontrate nello scavo o di altre circostanze che venissero in luce. Qualora le varianti non eccedano i limiti di massimo e minimo previsti in tariffa non spetterà all'Impresa alcun speciale compenso oltre l'applicazione dei prezzi di tariffa alle quantità lavoro effettivamente eseguito. L'affondamento dei cassoni si deve ottenere in modo regolare mercè il peso della muratura od, occorrendo, con l'aggiunta di zavorra con la quale si devono caricare i cassoni ed in guisa da impedire un abbassamento repentino. Nell'affondamento dei cassoni si deve avere la massima cura a che i cassoni si mantengano sempre verticali. Succedendo una deviazione qualsiasi od una deformazione di qualunque natura, l'Impresa ha l'obbligo di ripararvi a tutte sue spese. Lo scavo delle fondazioni si deve mantenere asciutto mediante pressione dell'aria. Qualora nelle camere di lavoro si dovesse fare uso di mine, le camere dovranno essere sgombrate prima dell'esplosione e gli operai non potranno rientrarvi che quando i gas siano evacuati e l'atmosfera sia divenuta normale. L'affondamento di cassoni recuperabili dovrà ottenersi gradatamente mediante appositi apparecchi di sospensioni da manovrare opportunamente e con conveniente zavorra.
2. A lavoro ultimato, i pali che l'Impresa infiggesse attorno ai cassoni recuperabili dovranno essere tolti a sua cura e spesa ed a richiesta della Direzione dei lavori. L'Impresa è parimenti responsabile della perfetta esecuzione delle fondazioni, qualunque siano le difficoltà che all'atto pratico si possono incontrare ed i danni che eventualmente ne

possono derivare per la presenza di vecchie murature di massi di scogliere, di trovanti, di palafitte o di qualsiasi altro ostacolo o per qualsiasi eventualità di piena od altro. Nei casi suddetti l'Impresa deve adottare a totali sue cure e spese tutti i mezzi necessari per superare le difficoltà stesse, senza che ciò possa in nessun caso dare la possibilità di pretendere compensi o indennità di sorta, restando assolutamente stabilito che le fondazioni vengono valutate soltanto in base alla loro profondità, pagate ai prezzi di contratto, rimanendo sempre a totale carico dell'Impresa i danni che potessero essere cagionati alle opere, ai cassoni, alla impalcatura, ai ponti di servizio, agli impianti meccanici ed ai mezzi d'opera in genere, dalle cause e dalle difficoltà sopra indicate. Qualora venissero rinvenuti trovanti di volume superiore ad un ottavo di metro cubo o roccia da mina, se ne dovrà tener conto per la corresponsione del sovrapprezzo previsto nell'elenco prezzi.

Art. 88 – Misurazione e valutazione dei lavori

1. Il prezzo fissato in Tariffa per le fondazioni ad aria compressa si applica al volume complessivo di fondazione compreso fra il piano di posa del calcestruzzo nell'interno della camera di lavoro e la risega di fondazione, qualunque sia la quota del pelo d'acqua e la profondità sotto di esso della risega di fondazione. Gli scavi superiormente al piano di risega sono considerati come scavi di fondazione, coll'eventuale applicazione del prezzo per scavi subacquei e ciò anche quando speciali circostanze di lavoro obblighino l'Impresa ad iniziare gli scavi ad aria compressa ad un piano più alto di quello degli anzidetti limiti.
2. In esso prezzo sono compresi: la provvista, la montatura e l'affondamento dei cassoni, tutti gli impianti e le spese per la produzione e trasmissione dell'aria compressa e dell'energia elettrica, tutti i ponti di servizio ed i puntellamenti, l'illuminazione, lo scavo, l'estrazione delle materie scavate ed il loro trasporto in argine od in rifiuto cogli oneri tutti degli scavi ordinati, gli strumenti, utensili e tutti gli altri mezzi d'opera occorrenti, la fornitura in opera del calcestruzzo e delle murature, e qualunque altra provvista, lavoro e mano d'opera ed opera provvisoria necessari tanto per l'esecuzione degli scavi, quanto per dare perfettamente compiuti in opera, nella loro definitiva posizione, il calcestruzzo e le murature di fondazione, sotto l'osservanza di tutti gli oneri, norme e prescrizioni.
3. Il prezzo stesso comprende e compensa altresì le eventuali spese di esaurimenti di acqua ed ogni altra che occorresse per eseguire all'asciutto la muratura sopra fondazione.

Art. 89 – Ulteriori oneri a carico dell'appaltatore per le attività di controllo di qualità e misurazione*

* Per la verifica dell'asfalto si dovrà fare riferimento alla Tavola R.08 - Manuale di Controllo Tecnico – Prestazionale e di gestione delle Pavimentazioni Stradali.

1. CALCESTRUZZO: Per il calcestruzzo le Norme Tecniche per le Costruzioni definiscono la classificazione e la qualificazione del processo produttivo, secondo la quale gli impianti di confezionamento del calcestruzzo sono classificati in due tipologie:
 - a. IMPIANTI DI TIPO INDUSTRIALIZZATO: Impianti di calcestruzzo preconfezionato esterni al cantiere ma anche gli impianti temporanei che producono al loro interno più di 1500 m³ di miscela omogenea. Tali impianti devono:
 - i. essere idonei a garantire una produzione costante e quindi disporre di apparecchiature adeguate, di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, rilevare valutare e correggere le eventuali anomalie nella produzione (NTC, paragrafo 11.2.3);
 - ii. disporre di un sistema permanente di controllo interno della produzione (FPC) certificato (NTC, paragrafo 11.2.3). A tal fine gli impianti devono produrre il calcestruzzo secondo quanto indicato nelle "Linee Guida per la Produzione, il Trasporto ed il Controllo del Calcestruzzo Preconfezionato" edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
 - iii. avere eseguito lo studio teorico e la verifica sperimentale di ciascuna miscela omogenea (o di ciascuna famiglia² di calcestruzzi) prodotta dall'impianto (NTC, paragrafo 11.2.3).
 - b. IMPIANTI DI TIPO NON INDUSTRIALIZZATO: Impianto non industrializzato per produzioni di modesta entità (individuate nella norma inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea). Per questa tipologia di impianti il Direttore Lavori si assume la responsabilità delle operazioni di qualifica della miscela di concerto con il costruttore, responsabile della qualità del calcestruzzo prodotto.
2. Di norma e salvo casi eccezionali da concordare con il Direttore dei Lavori e il Collaudatore in corso d'opera è necessario l'impiego di calcestruzzo fornito da Impianti di tipo industrializzato.
3. Si sottolinea che il calcestruzzo per impieghi strutturali fornito da impianti industrializzati può essere prodotto solo da impianti dotati di certificazione FPC. Il certificato va acquisito dall'Impresa prima dell'inizio di ogni fornitura e inviato al Direttore dei Lavori. Gli estremi della certificazione devono essere riportati su ciascun documento di trasporto (bolla di consegna) relativo al calcestruzzo consegnato.
4. Il Direttore dei Lavori è tenuto a rifiutare le forniture non conformi.
5. Un elemento fondamentale da tenere presente è che il certificato FPC (che si riferisce al singolo impianto e non solo al fornitore) non va assolutamente confuso con il Sistema di Gestione della Qualità aziendale predisposto secondo le ISO 9001, che è invece rilasciato su base volontaria.

6. Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.
7. Qualora l'impresa decida di installare in cantiere un impianto non industrializzato per piccole produzioni (individuate nella norma inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea), la miscela sarà confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore stesso. Il costruttore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà effettuare idonee
8. prove preliminari di studio (c.d. "qualifica") per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.
9. Il costruttore dovrà altresì far avere alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza e di tutte le caratteristiche prescritte in progetto per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo. Lo studio della miscela deve essere condotto sotto il controllo di un laboratorio autorizzato ai sensi del D.P.R. 380/01.
10. DURABILITÀ
 - a. Le NTC 2008 introducono degli aspetti innovativi per quanto concerne l'impiego del calcestruzzo armato.
 - b. Già nel capitolo 2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni viene introdotto il concetto di durabilità dell'opera come requisito essenziale al pari della stabilità e della resistenza meccanica.
 - c. Alla luce del concetto di durabilità anche i calcestruzzi vengono riclassificati in accordo alle più recenti normative europee, quali la UNI EN 206-1 e la UNI 11104, attraverso le c.d. classi di esposizione ambientale. Scompare definitivamente il calcestruzzo a dosaggio in ragione dei calcestruzzi a prestazione garantita in accordo alla UNI EN 206-1, con una nuova classificazione secondo classi di resistenza caratteristica. Queste sono rappresentate dalla sigla Cx/y dove x è la resistenza cilindrica caratteristica (f_{ck}) e y la resistenza cubica caratteristica (R_{ck}); di conseguenza, ad esempio, l'indicazione "R_{ck} 30" corrisponde alla classe C25/30.
 - d. È consentito l'impiego di calcestruzzo per uso strutturale fino alla classe C70/85 (R_{ck} 85) senza la necessaria autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture (Benestare Tecnico) richiesta in passato per resistenze superiori a R_{ck} 55. Resta comunque necessaria, per i calcestruzzi fino a R_{ck} 55, la qualifica della miscela.
 - e. Le imprese devono quindi attenersi alle indicazioni fornite dal Progettista e dalla Direzione dei Lavori per quanto concerne l'impiego di materiali e sistemi costruttivi. Per quanto riguarda il calcestruzzo devono individuare e specificare nell'ordine non solo le classi di esposizione e le classi di resistenza, ma anche la classe di consistenza e la dimensione massima dell'aggregato, prescrizioni che il progettista deve obbligatoriamente indicare negli elaborati di progetto.
 - f. Oltre alle caratteristiche del calcestruzzo il Decreto richiede tra le specifiche progettuali anche quelle relative all'esecuzione delle opere. Utili indicazioni, a tale scopo, vengono fornite dalle "Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
 - g. Come si vedrà meglio nella Sezione "Qualità e Controlli", l'Impresa deve curare adeguatamente la messa in opera e la stagionatura del calcestruzzo affinché la resistenza in opera non risulti inferiore ai limiti imposti dal §11.2.6 del D.M. 14.01.2008.
11. CONTROLLI DI QUALITÀ
 - a. Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo qualità per garantire il rispetto delle prescrizioni progettuali e a tale scopo il legislatore ha individuato la sequenzialità delle fasi di svolgimento del controllo, come segue:
 - i. valutazione preliminare della resistenza: necessaria a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, il prodotto con le prestazioni definite a progetto.
 - ii. controllo di produzione: il produttore deve implementare un sistema di controllo del processo produttivo secondo le "Linee Guida per la Produzione, il Trasporto ed il Controllo del Calcestruzzo Preconfezionato" edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificarne il possesso e il riferimento all'interno dei documenti di trasporto;
 - b. controllo di accettazione: durante la fornitura in cantiere, la D.L. ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici sulle forniture, richiedendo le prove necessarie al laboratorio autorizzato³. Tali prove verificano la conformità delle prestazioni del calcestruzzo fresco e indurito alle prescrizioni di capitolato;
 - c. prove complementari: non sono obbligatorie, ma si rendono necessarie ad esempio, quando è richiesta in capitolato la determinazione della resistenza del calcestruzzo a scadenze prefissate ed inferiori ai canonici 28 giorni di maturazione.
 - d. Oltre ai controlli di qualità, le Norme Tecniche per le Costruzioni definiscono un ulteriore controllo ovvero quello della resistenza in opera (NTC paragrafo 11.2.6). Esso non sostituisce in alcuna maniera i controlli di accettazione, ma si rende necessario quando questi ultimi non forniscano risultati

soddisfacenti e ogni qualvolta il D.L. o il collaudatore lo richiedono. Questo controllo può fornire indicazioni circa la qualità della messa in opera del calcestruzzo da parte dell'impresa se confrontato con i risultati delle prove di accettazione eseguite nelle medesime forniture.

CONTROLLI DI QUALITA' SUL CALCESTRUZZO			
	Valutazione preliminare della resistenza	Controllo di produzione	Controllo di accettazione
Calcestruzzo confezionato da impianti industrializzati	È sufficiente il dossier prestazionale del calcestruzzo**	Con la frequenza prevista dalle norme. È previsto il controllo basato sul concetto di "famiglie"***	Le NTC prevedono due tipi di controllo (tipo A, tipo B) in funzione del quantitativo di "miscela omogenea*" da gettare
Calcestruzzo confezionato da impianti non industrializzati	È necessario qualificare la miscela presso un Laboratorio Autorizzato	Con le frequenza prevista dalle norme. Si controlla ogni ricetta in produzione	Le NTC prevedono due tipi di controllo (tipo A, tipo B) in funzione del quantitativo di "miscela omogenea*" da gettare
Calcestruzzo confezionato da impianti industrializzati nei casi di produzioni occasional e per resistenze superiori a C45/55	È necessario qualificare la miscela presso un Laboratorio Autorizzato ovvero presso il laboratorio del produttore	Con la frequenza prevista dalle norme. È previsto il controllo basato sul concetto di "famiglie"	Le NTC prevedono due tipi di controllo (tipo A, tipo B) in funzione del quantitativo di "miscela omogenea*" da gettare
* per miscela omogenea, ai fini del controllo (secondo le prestazioni), si intende lo stesso prodotto ovvero un prodotto con medesime caratteristiche prestazionali.			
** per dossier prestazionale del calcestruzzo vedere al punto 2.1			
*** per concetto di famiglia di calcestruzzo far riferimento alla UNI EN 206-1			

12. ACCIAIO E ARMATURE PER CALCESTRUZZO ARMATO: Il settore dell'acciaio e delle armature per calcestruzzo armato è stato profondamente innovato dalle Norme Tecniche per le Costruzioni – NTC 2008. Si rammenta che l'acciaio per calcestruzzo armato è caratterizzato da:
- la classificazione che, a prescindere dal processo di produzione, classifica gli acciai con una sola resistenza (B450) e due classi di duttilità (A = bassa; C = alta), quindi due tipi di acciai per c.a.: B450 C e B450 A in ragione del sorpassato FeB 44k;
 - la gamma dimensionale per barre, rotoli, reti e tralicci (gli acciai B450 C in barre possono essere impiegati dal Ø6 sino al Ø40, mentre per gli acciai B450 A il diametro delle barre deve essere compreso tra Ø 5 e Ø 10 mm);
 - le caratteristiche meccaniche (Agt e ft/fy);
 - i criteri per l'accettazione del materiale in cantiere;
 - il concetto di armatura e di progettazione delle armature;
 - il concetto di Centro di Trasformazione;
 - i documenti di accompagnamento del materiale in cantiere, diversificati fra acciaio commercializzato e acciaio presagomato;
 - i sistemi di qualificazione e marchiatura all'origine operata dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.
13. Il legislatore ha preso atto che l'acciaio è la materia prima che, tramite operazioni di taglio a misura, piegatura, saldatura e assemblaggio, diventa "armatura". Tali lavorazioni possono avvenire all'interno del cantiere o in appositi stabilimenti definiti Centri di Trasformazione.
14. Nel paragrafo 11..3.1.7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni si definiscono i Centri di Trasformazione con l'elencazione dei parametri qualitativi e le procedure operative a cui devono attenersi per ottenere l'Attestato di Denuncia di Attività. In tale identificazione rientrano quindi:
- Stabilimenti di presagomatura
 - Impianti provvisori o temporanei allestiti all'esterno del cantiere
 - Rivendite e magazzini di materiali edili che effettuino taglio/piega/raddrizzatura-piegatura di barre o rotoli
 - Impianti di prefabbricazione che forniscono in cantiere componenti di armatura
 - Qualsiasi soggetto che a qualsiasi titolo produca armatura destinata alla vendita.
15. Si vengono così a definire due tipi differenti di acciaio per armature:
- acciaio in barre, reti, tralicci fornite da un produttore (acciaieria) o da un commerciante intermedio (§ 11.3.1.5);
 - acciaio presagomato o preassemblato fornito da un Centro di Trasformazione (§ 11.3.1.7): viene identificato come Centro di Trasformazione di acciaio per c.a. qualsiasi impianto per la preparazione dell'armatura;
16. I documenti di accompagnamento e la marchiatura del materiale da verificare in cantiere prima dell'utilizzo del materiale, sono diversi:
- nel primo caso (§ 11.3.1.5) al documento di trasporto deve essere annesso l'Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale (Allegato 5) con il marchio dell'acciaieria cioè la marcatura delle barre;
 - nel secondo caso invece (§ 11.3.1.7) il documento di trasporto deve indicare gli estremi dell'Attestato di denuncia Attività del Centro di Trasformazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale (Allegato 6). Inoltre, durante la fornitura devono essere allegati l'indicazione dei giorni di lavorazione dell'acciaio con relativa dichiarazione sull'esecuzione delle prove; in tal caso l'identificazione del materiale è l'etichetta del Centro di Trasformazione. Su eventuale richiesta della D.L. dovrà essere fornita anche copia dei certificati attestanti le prove effettuate in stabilimento nei giorni di lavorazione del materiale fornito in cantiere e copia degli Attestati di Qualificazione per ogni prodotto impiegato e per ogni acciaieria.
17. In caso di provenienza da un commerciante intermedio bisogna allegare una copia dell'attestato di qualificazione per ogni singolo produttore dell'acciaio consegnato ed ogni attestato deve riportare il riferimento al Documento di Trasporto di acquisto e di vendita del materiale stesso.
18. CONTROLLI DI QUALITÀ
19. Come detto in precedenza l'acciaio utilizzato per le armature deve essere qualificato e le lavorazioni successive (taglio, piegatura, raddrizzatura e saldatura) non debbono compromettere le caratteristiche originali del materiale. Nel mese di Gennaio 2010 è stata pubblicata la nuova versione della EN 13670-1 che, al Capitolo 6 e negli allegati, illustra le corrette modalità di preparazione delle armature. Per garantire il rispetto delle prescrizioni progettuali, il legislatore ha previsto che si debba verificare preliminarmente che l'acciaio e/o l'armatura siano corredati dalle qualificazioni previste e dai documenti di trasporto adeguati.
20. Al punto 11.3.1.4 la norma prevede che in caso di marchiatura mancante, non corrispondenza a quella depositata o la sua illeggibilità, l'acciaio non si possa utilizzare. Parimenti al punto 11.3.1.5 le NTC prevedono che il Direttore dei Lavori rifiuti il materiale con documenti di accompagnamento incompleti o non conformi.

21. Sia per l'acciaio fornito in barre sia per quello presagomato è prevista la verifica della qualità del materiale in cantiere secondo le modalità dei controlli di accettazione illustrati nella sezione "controlli" delle I.G. Per l'acciaio presagomato il prelievo può avvenire anche presso il Centro di Trasformazione.

CONTROLLI SULL'ACCIAIO PER C.A.	
BARRE, RETI, TRALICCI (lavorato in cantiere)	PRESAGOMATO (da Centro di Trasformazione)
Controllo documentale del documento di trasporto (riferimento all'Attestato di Qualificazione)	Accertamento dell'avvenuto deposito al Servizio Tecnico Centrale (C.S.LL.PP.) della Denuncia di attività
Controllo mediante rilevamento della rispondenza documentale col prodotto fornito	Controllo della documentazione di accompagnamento con indicazione dei giorni di lavorazione e delle prove effettuate
Verifica della corrispondenza della marchiatura del prodotto con l'Attestato di Qualificazione	Controllo del cartellino identificativo sulle forniture
Prelievo per controlli di accettazione	Prelievo per controlli di accettazione (anche presso lo stabilimento di trasformazione)
Vigilanza da parte della D.L. delle lavorazioni eseguite in cantiere conformemente alla EN 13670-	

22. FORNITURA DI CALCESTRUZZO E ACCIAIO: CALCESTRUZZO: È utile ribadire che l'impresa deve impiegare esclusivamente materiali strutturali che sono stati qualificati dal produttore e sottoposti ai controlli di accettazione dal Direttore dei Lavori in accordo al cap.11 del D.M. 14.01.2008. L'impresa è altresì tenuta a rispettare le prescrizioni fornite dal progettista negli esecutivi e/o nel capitolato.
23. Per il calcestruzzo, il D.M. 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) richiede al progettista la prescrizione di alcune caratteristiche minime e inderogabili, che individuano il c.d. calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1):
- a. classe di esposizione ambientale (es. XC4);
 - b. classe di resistenza caratteristica a compressione (es. C32/40);
 - c. classe di consistenza al getto (es. S5);
 - d. dimensione massima degli aggregati (es. 32 mm).

24. Oltre alle caratteristiche minime sopra riportate il progettista è libero di assegnarne ulteriori, come il tipo di cemento, il contenuto d'aria nel calcestruzzo, il grado di gelività degli aggregati, ecc., secondo le specifiche esigenze dell'opera in progetto.
25. L'ordine della fornitura deve tenere conto di tutte le indicazioni fornite in sede progettuale aggiungendone eventualmente altre qualora determinate esigenze costruttive di cantiere lo richiedano; si rende utile a tal fine verificare con la Direzione dei Lavori la conformità delle caratteristiche dichiarate con le prescrizioni progettuali del capitolato. Si rammenta che quest'ultimo diviene parte integrante del contratto d'appalto e pertanto l'impresa è tenuta a verificarne i contenuti.
26. L'ufficio acquisti, nel caso riscontri incongruenze tra classi di esposizione ambientale e resistenze, piuttosto che tra classi di consistenza e modalità di getto previste, deve immediatamente contattare la Direzione dei Lavori, che si occuperà di risolvere tutte le criticità informandone ed eventualmente concordandole con il progettista. Gli ordini dovranno essere eseguiti in accordo con quanto previsto dalle norme UNI EN 206-1 e la UNI 11104, relativi alle classi di esposizione. L'ordine deve comprendere anche i mezzi e i sistemi più idonei allo scarico e alla posa del calcestruzzo in opera, come l'eventuale impiego delle autopompe carrate o delle autobetonpompe. In questo caso il fornitore può consigliare la migliore soluzione per raggiungere le velocità di scarico e le altezze di getto prescritte nel capitolato.
27. È altresì opportuno verificare il computo metrico dei volumi di getto in modo da ordinare il corretto quantitativo di calcestruzzo, evitando da una parte lo sfrido e dall'altra le attese prolungate con conseguente interruzione delle fasi di getto.
28. DOCUMENTI CHE L'IMPRESA DEVE RICHIEDERE AL FORNITORE PER LA FORNITURA DI CALCESTRUZZO: Con le Norme Tecniche per le Costruzioni, è richiesto che gli impianti di calcestruzzo prodotto con processo industrializzato siano dotati della certificazione FPC (vedi paragrafi precedenti) e che la Direzione dei Lavori e il collaudatore acquisiscano tale documento prima dell'inizio di ogni fornitura al fine di allegarlo alla documentazione di collaudo.
29. Pertanto l'impresa, prima dell'inizio dei lavori, deve acquisire il dossier prestazionale del calcestruzzo, oltre al già citato certificato FPC, valido quale documento per la corretta valutazione preliminare della resistenza e di tutte le prestazioni richieste dal progetto:
 - e. certificato di Conformità CE dei componenti utilizzati;
 - f. scheda tecnica dell'impianto che ne individui le caratteristiche principali (ad es. produzione oraria, numero sili, numero tramogge, sistemi di automazione, etc.);
 - g. descrizione sintetica dell'organizzazione della produzione, del trasporto e della consegna;
 - h. descrizione delle modalità di gestione delle miscele dal punto di vista della progettazione (ad es. criteri, vincoli, raggruppamento per famiglie, etc.);
 - i. descrizione del controllo statistico della produzione.
30. Per le classi di resistenza superiori a C45/55, le NTC prevedono le prove di qualifica su un lotto di calcestruzzo (all'impianto di produzione) con lo scopo di verificare la capacità del fornitore di ottenere le prestazioni previste nel capitolato e nel contratto commerciale.
31. Le classi di resistenza superiori a C70/85 contemplate dalle NTC (paragrafo 4.6) si riferiscono a materiali non tradizionali o non trattati dalle stesse NTC e che possono essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali od opere, solo previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. L'autorizzazione riguarda l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte con riferimento alle procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale.
32. In ogni caso se la richiesta è del tipo "calcestruzzo a prestazione garantita", il fornitore dovrà garantire la
33. prestazione e non la composizione. Diversamente se la fornitura fosse richiesta a composizione, il produttore garantirà esclusivamente la composizione ma non la prestazione.

ALLEGATI NORMATIVI**Durabilità calcestruzzo: classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali (UNI 11104 - Prospetto 1)**

DENOMINAZIONE DELLA CLASSE	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	ESEMPI INFORMATIVI DI SITUAZIONI A CUI POSSONO APPLICARSI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE
1. Assenza di rischio di corrosione o attacco		
X0	per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto	interno di edifici con umidità relativa molto bassa. calcestruzzo non armato all'interno di edifici. calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
2. Corrosione indotta da carbonatazione (caso in cui il calcestruzzo contiene armature o inserti metallici ed esposto all'aria ed all'umidità)		
XC1	asciutto o permanentemente bagnato	interni di edifici con umidità relativa bassa. calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.
XC2	bagnato, raramente asciutto	parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.
XC3	umidità moderata	calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.
XC4	ciclicamente asciutto e bagnato	calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. calcestruzzi a vista in ambienti urbani. superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe xc2.
3. Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		
XD1	umidità moderata	calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi di acqua contenente cloruri.

DENOMINAZIONE DELLA CLASSE	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE	ESEMPI INFORMATIVI DI SITUAZIONI A CUI POSSONO APPLICARSI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE
XD2	bagnato, raramente asciutto	calcestruzzo armato o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (es. piscine).
XD3	ciclicamente asciutto e bagnato	calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.
4. Corrosione indotta da cloruri presenti dall'acqua di mare		
XS1	esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare	calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità del mare.
XS2	permanentemente sommerso	calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.
XS3	zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.
5. Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti		
XF1	moderata saturazione di acqua, in assenza di agente disgelante	superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.
XF2	moderata saturazione di acqua in presenza di agente disgelante	elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come xf1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.
XF3	elevata saturazione di acqua in assenza di agente disgelante	superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.
XF4	elevata saturazione di acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.
6. Attacco chimico		
XA1	ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	contenitori di fanghi e vasche di decantazione.
XA2	ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	contenitori e vasche per acque reflue. elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.
XA3	ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive, contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali.

Durabilità calcestruzzo: valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (Prospetto 4 della norma UNI 11104)

	NESSUN RISCHIO DI CORROSIONE DELLE ARMATURE	CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DALLA CARBONATAZIONE				CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DAI CLORURI						ATTACCO DAI CICLI DI GELO/ DISGELO				AMBIENTE AGGRESSIVO PER ATTACCO CHIMICO		
		XC1	XC2	XC3	XC4	ACQUA DI MARE			CLORURI PROVENIENTI DA ALTRE FONTI			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
						XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3							
MASSIMO RAPPORTO a/c	-	0,60		0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
MINIMA CLASSE DI RESISTENZA	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	C25/30	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C32/40	C35/45	C35/45
MINIMO CONTENUTO IN CEMENTO (Kg/m ³)		300	320	340	340	340	360	320	340	360	340	320	340	360	320	340	360	360
CONTENUTO MINIMO IN ARIA (%)														3,0 (a)				
ALTRI REQUISITI																		È RICHIESTO L'IMPIEGO DI CEMENTI RESISTENTI AI SOLFATI (b)

(a) QUANDO IL CALCESTRUZZO NON CONTIENE ARIA AGGIUNTA, LE SUE PRESTAZIONI DEVONO ESSERE VERIFICATE RISPETTO AD UN CALCESTRUZZO AERATO PER IL QUALE È PROVATA LA RESISTENZA AL GELO/DISGELO, DA DETERMINARSI SECONDO UNI 7087, PER LA RELATIVA CLASSE DI ESPOSIZIONE.

(b) QUALORA LA PRESENZA DI SOLFATI COMPORTI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE XA2 E XA3 È ESSENZIALE UTILIZZARE UN CEMENTO RESISTENTE AI SOLFATI SECONDO LA UNI 9156.

34. Il controllo della classe di consistenza può essere effettuato, a seconda dei casi, attraverso la misura dello slump (abbassamento del cono) o la misura dello spandimento con la prova della tavola a scosse. Le prove sono normate dalle UNI EN 12350-2 e UNI EN 12350-5. Nel caso di impiego di calcestruzzo autocompattante (SCC) il controllo della classe di consistenza si effettua attraverso la misura dello slump flow.
35. La prova è normata dalla UNI EN 12350-8.

Misura della classe di consistenza (lavorabilità del calcestruzzo fresco)		
UNI EN 206-1	CLASSE	SLUMP: classi di abbassamento al cono [mm]
	S1	10 ÷ 40
	S2	50 ÷ 90
	S3	100 ÷ 150
	S4	160 ÷ 210
	S5	≥ 220
UNI EN 206-9 (SCC)	CLASSE	SLUMP FLOW: classi di spandimento [mm]
	SF1	550 ÷ 650
	SF2	660 ÷ 750
	SF3	760 ÷ 850

36. Per la classe S5: considerato che la normativa non impone un limite superiore di abbassamento al cono, si consiglia di fissare un valore di riferimento, come ad esempio 250 ÷ 260 mm. La UNI EN 206-1, consente in alternativa, di specificare un valore di riferimento per tutte le classi di consistenza. Ad esempio tra S4 ed S5 è concesso indicare un valore di riferimento dell'abbassamento al cono, generalmente fissato a 210 ± 30mm.
37. FORNITURA DELL'ACCIAIO E ARMATURA DA C.A.
38. L'impresa deve impiegare esclusivamente materiali strutturali che sono stati qualificati dal produttore e accettati dal Direttore dei Lavori, in accordo al cap.11 del D.M. 14.01.2008. La normativa prevede che le armature possano essere realizzate direttamente in cantiere o presso uno stabilimento definito "Centro di Trasformazione". La scelta tra queste due ipotesi determina diverse procedure di controllo e verifica ad opera dell'Impresa, della Direzione Lavori e del Collaudatore.
39. L'impresa è tenuta ad informare preventivamente la Direzione Lavori e il Collaudatore in corso d'opera della scelta operata tra le due opzioni esposte, ed inoltrare a questi la documentazione acquisita, affinché possano esercitare le verifiche di loro competenza.

REQUISITI NORMATIVI AI FINI DEGLI APPROVVIGIONAMENTI	
ACCIAIO (lavorato in cantiere)	ACCIAIO PRESAGOMATO (provenienti da Centro di Trasformazione)
Scelta di Produttori qualificati	Scelta del Centro di Trasformazione qualificato

Acquisizione degli Attestati di Qualificazione per ogni prodotto impiegato	Acquisizione dell'Attestato di Denuncia dell'Attività di Centro di Trasformazione
Requisiti aggiuntivi (EPD: Dichiarazione Ambientale di Prodotto certificata, Certificato di Collaudo UNI EN 10204, Controllo Radiometrico, Resistenza a fatica ciclica e oligociclica, possesso Polizza assicurativa responsabilità prodotti)	

40. DIREZIONE TECNICA OPERATIVA, DELLA QUALITÀ E DEI CONTROLLI IN CANTIERE DEI MATERIALI E DELLA ESECUZIONE DELLE OPERE.
41. CONTROLLI PRIMA DEL GETTO: Prima del getto è necessario verificare il tipo di calcestruzzo richiesto e i sistemi più idonei per il getto previsti a progetto. In caso di difformità è utile segnalarla alla Direzione dei Lavori prima dell'inizio delle operazioni. Prima di autorizzare l'arrivo del calcestruzzo in cantiere l'impresa deve controllare che tutte le operazioni che precedono il getto siano completate e, in tal senso, vengono forniti alcuni accorgimenti ai fini dell'ottimizzazione delle attività.
42. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E ATTREZZATURE: - assicurarsi che siano predisposte le opportune aree di sosta e manovra dei mezzi per consentire tutte le operazioni di getto in sicurezza; - assicurarsi di avere tutte le attrezzature e gli strumenti necessari al completamento delle operazioni di messa in opera (tubo getto, vibratori, stagge, etc.) in relazione alla velocità di esecuzione prevista in sede progettuale; CASSERATURE - impiegare esclusivamente casseri previsti nel progetto o nella prescrizione della Direzione dei Lavori, assicurarsi che la cassaforma preparata sia indeformabile ed atta a contenere la spinta del calcestruzzo, verificare giunti, guarnizioni, modanature e applicare il disarmante più idoneo, ovvero autorizzato dalla Direzione dei Lavori, previa pulizia delle superfici a contatto con il materiale; - nel caso di utilizzo di casseri di legno e/o elementi in laterizio bagnare a rifiuto tutte le superfici che saranno a contatto col calcestruzzo per evitare la sottrazione di acqua dall'impasto; - predisporre quanto è previsto nei disegni esecutivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, apparecchi sismo-resistenti, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttrive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc. È sempre opportuno comunicare alla Direzione dei Lavori data e ora del presunto inizio di ciascun getto con un preavviso di almeno 24 ore, nonché pianificare le forniture in collaborazione con la Direzione dei Lavori stessa, anche in relazione alle condizioni meteorologiche ed alle condizioni del cantiere.
43. CONTROLLI DURANTE IL GETTO: Durante le operazioni di getto è importante controllare che le prescrizioni di capitolato relative alla messa in opera vengano rispettate. In particolare l'impresa è responsabile del rispetto della classe di consistenza prescritta dal progettista e pertanto deve astenersi nella maniera più assoluta dalle aggiunte di acqua o altri materiali nell'impasto a piè d'opera. Inoltre si ricorda che l'impresa concorre alla responsabilità della qualità e della resistenza finale del calcestruzzo messo in opera (resistenza strutturale).
44. VERIFICA DEL DOCUMENTO DI TRASPORTO: All'arrivo delle autobetoniere in cantiere devono essere controllate le prescrizioni riportate sul Documento di trasporto (ddt) affinché eventuali difformità vengano segnalate al Direttore dei Lavori. Altresì deve essere verificata la presenza dell'estremo della certificazione FPC dell'impianto (numero del certificato e nome dell'Ente certificatore). In linea di massima, in relazione alle condizioni ambientali, salvo che non vengano previste dal produttore idonee misure per garantire la specifica progettuale della capacità di mantenimento della lavorabilità del calcestruzzo fresco, il calcestruzzo dovrà essere messo in opera entro 2 ore dal primo contatto acqua – cemento (momento in cui è stata introdotta l'acqua nella betoniera). A tal fine il ddt dovrà contenere l'indicazione dell'ora di carico dell'autobetoniera, dell'orario di arrivo in cantiere e fine scarico. A titolo esemplificativo si riportano di seguito le informazioni che devono essere riportate sul ddt, per le quali è importante verificare la conformità alle specifiche progettuali e di capitolato: Calcestruzzo a prestazione garantita : Classe del Calcestruzzo (esempio C 25/30); Classe di Consistenza: (ad esempio S4); Diametro massimo D_{ma}: (ad esempio 32 mm); Classe di esposizione: (ad esempio XC''); Quantità consegnata: (ad esempio 8,0 mc); Classe di contenuto cloruri (ad esempio Cl 04); Certificazione Impianto: (ad esempio: Ente Certificatore – N. Certificato FPC); ORARI DI TRASPORTO (ad esempio (ora di carico, ora di arrivo in cantiere, ora di inizio scarico, ora di fine carico); Il documento di trasporto deve essere firmato (Cognome e Nome leggibili) da persona autorizzata dall'impresa. All'atto della consegna, prima dello scarico del calcestruzzo, l'Impresa dovrà verificare la corrispondenza fra l'ordine e il documento di trasporto e quindi con quanto prescritto dagli atti progettuali.

45. VERIFICA DELLA QUALITÀ DELLE FORNITURE: I controlli del calcestruzzo in cantiere rappresentano il momento più importante nella realizzazione di un'opera, per le conseguenze che comportano in termini di qualità del costruito e di responsabilità in caso di contestazioni. Si individuano due tipi di controlli: i controlli di accettazione e i controlli di conformità delle miscele. I primi sono obbligatori e costituiscono un elemento fondamentale per la garanzia sulla sicurezza dell'opera; la responsabilità di tali controlli è attribuita dal D.M. 14.01.2008 interamente alla Direzione dei Lavori. I secondi sono facoltativi, e servono all'impresa per verificare le condizioni di fornitura pattuite contrattualmente col produttore e per questo motivo vengono effettuati in contraddittorio tra impresa esecutrice e produttore. In nessun caso i prelievi effettuati ai fini dei controlli di conformità potrà essere utilizzato dalla D.L. per i controlli di accettazione. I controlli di accettazione possono essere delegati dal Direttore dei Lavori ad un tecnico di propria fiducia solo per quanto concerne le operazioni di prelievo e conservazione dei provini, mentre la responsabilità resta in capo al Direttore dei Lavori. Questi controlli sono fondamentali per la collaudabilità dell'opera, pertanto è fondamentale eseguirli nel rispetto della normativa e del principio della terzietà. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo impiegato, nel: - controllo di tipo A di cui al § 11.2.5.1 del D.M. 14.01.2008; - controllo di tipo B di cui al § 11.2.5.2 del D.M. 14.01.2008. La Direzione dei Lavori deve provvedere alla redazione del verbale di prelievo e disporre l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili e tutto il necessario per la tracciabilità dei campioni, attendendosi scrupolosamente alle regole per il loro confezionamento e la loro conservazione. La sottoscrizione della domanda di prove al Laboratorio Autorizzato da parte del Direttore dei Lavori deve essere subordinata alla redazione del verbale di prelievo. Tale domanda deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo e il riferimento al verbale (vedere Linee Guida D.L.). I controlli di conformità sulle forniture avvengono, invece, in contraddittorio tra il fornitore e l'impresa. Pertanto attraverso i tecnici del fornitore si procede alla verifica delle principali proprietà del calcestruzzo fresco richieste dal capitolato in accordo alle normative di settore. Tra le caratteristiche oggetto di controllo la più importante è sicuramente la consistenza del calcestruzzo a bocca di betoniera, che deve essere valutata attraverso la prova di abbassamento al cono di Abrams. Tale tecnica, la più diffusa in Italia per il controllo della consistenza del calcestruzzo, consiste nell'introdurre il calcestruzzo in un tronco di cono d'acciaio (diametro inferiore 200 mm, diametro superiore 100 mm, altezza 300 mm) che, a riempimento avvenuto, viene sollevato dall'operatore. L'abbassamento dell'ammasso di calcestruzzo rispetto all'altezza iniziale prende il nome di "slump". Un'altra caratteristica oggetto di controllo può essere il contenuto d'aria, nel caso di calcestruzzi aerati, attraverso l'impiego del porosimetro, uno strumento in grado di misurare la quantità d'aria presente nella miscela. Anche la massa volumica, il contenuto d'acqua e la quantità di acqua essudata (bleeding), sono caratteristiche di facile determinazione. I controlli di conformità possono interessare anche le proprietà del calcestruzzo indurito. Infatti è possibile richiedere le prove a compressione per valutare la resistenza a 1,2,3,7 giorni, per esigenze esecutive di cantiere oppure per valutare il ritiro o la viscosità del calcestruzzo. Una volta verificata la rispondenza dei risultati dei controlli di conformità con i requisiti richiesti nell'ordine, la fornitura è accettata dall'impresa per quanto riguarda tali requisiti. Le proprietà del calcestruzzo fornito non devono essere alterate dall'impresa durante la posa in opera. L'alterazione del calcestruzzo in cantiere da parte dell'impresa durante le operazioni di getto non solo pregiudica la qualità e la sicurezza dell'opera, ma potrebbe dare luogo ad implicazioni legali, essendo l'impresa responsabile della qualità del calcestruzzo dopo l'avvenuta consegna in cantiere da parte del fornitore.
46. PROCEDURA PER IL CONFEZIONAMENTO DEI PROVINI: Per la confezione dei provini è preferibile utilizzare cubiere in PVC o in acciaio conformi alla Norma UNI EN 12390-1, aventi spigoli di 150 mm; si possono altresì utilizzare cubiere in polistirolo che implicano però una maggiore attenzione nella verifica della planarità che è comunque obbligatoria. Nel caso di utilizzo di cubiere in polistirolo la rettifica del provino prima di sottoporlo alla prova di schiacciamento è sempre necessaria. Preparazione dei cubetti Fasi del prelievo in accordo alla UNI EN 206-1e UNI EN 12390-2:
- a. 1. miscelare il calcestruzzo in autobetoniera in cantiere almeno 4-5 minuti con tamburo al massimo dei giri;
 - b. 2. prelevare il campione dopo aver preventivamente scaricato circa 0,3 m³, all'uscita della canale, in più fasi, in quantità pari al doppio di quella necessaria per le prove;
 - c. 3. omogeneizzare in una carriola il materiale prima della confezione dei provini;
 - d. 4. inumidire gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola, ecc.) prima di utilizzarli;
 - e. 5. pulire e trattare le casseforme prima del riempimento con idoneo disarmante;
 - f. 6. compattare il calcestruzzo a rifiuto per strati (almeno due strati, ognuno dei quali di spessore non superiore a 100 mm), per evitare segregazione o comparsa di acqua superficiale con uno dei seguenti mezzi: - pestello di compattazione metallico a sezione circolare (Ø 16 mm lunghezza 60 cm); - vibratore interno da laboratorio con diametro non superiore a 40 mm (Attenzione: non utilizzare mai il vibratore da cantiere!); - tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz;
 - g. 7. togliere il calcestruzzo in eccesso dalla cassaforma livellando accuratamente la superficie del provino;
 - h. 8. identificare il provino annegando sulla superficie un'etichetta indelebile che riporti:
 - i. a) n. verbale di prelievo;
 - ii. b) tipo calcestruzzo;
 - iii. c) data del getto;

- iv. d) cliente;
 - v. e) ubicazione getto;
 - vi. f) n. documento di trasporto;
 - vii. g) firma del D.L. e dell'incaricato al prelievo;
- i. 9. lasciare il calcestruzzo nella cassaforma per almeno 16 h, ma non oltre 3 giorni, proteggendolo da urti, vibrazioni e disidratazione, alla temperatura di circa 20 °C (circa $25 \pm 5^\circ\text{C}$ nei climi caldi);
- j. 10. conservare i provini, una volta rimossi dalla cassaforma, in recipienti colmi d'acqua alla temperatura di circa 20 °C, oppure in ambiente a circa 20 °C ed umidità controllata superiore del 95%, quindi consegnarli al Laboratorio incaricato prima del 28° giorno di maturazione.
- k. Assicurarci che le prove a rottura dei provini vengano effettuate al più tardi qualche giorno dopo il 28° giorno di maturazione.
47. CONTROLLO DELLA POSA IN OPERA: Al fine di non pregiudicare la qualità del calcestruzzo fresco è importante verificare il rispetto delle tempistiche di getto. A tal proposito un controllo sistematico sui tempi di arrivo in cantiere delle autobetoniere, l'inizio e la fine delle operazioni di scarico consentono, coerentemente con le indicazioni progettuali, di ottenere un soddisfacente risultato. Le regole per l'esecuzione delle opere vengono fornite dal progettista in accordo al punto 4.1.7 del D.M. 14.01.2008, utilizzando come riferimento la UNI EN 13670-1 o le Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sulla messa in opera del calcestruzzo strutturale (ed. febbraio 2008). Tra gli aspetti tecnici che maggiormente condizionano la qualità finale del calcestruzzo indurito, il rispetto dell'altezza massima di caduta libera (di solito limitata a 50-70 cm), i tempi medi di vibrazione, la temperatura di getto, il rispetto dei tempi di trasporto e scarico del calcestruzzo. È fondamentale che l'impresa si attenga scrupolosamente al capitolato rispettando le temperature di getto, soprattutto in climi particolarmente freddi o caldi, e le modalità di stesa e vibrazione del calcestruzzo fresco per non inficiare la qualità finale del conglomerato. Si cita la UNI EN 206-1 che consiglia temperature accettabili per il getto comprese tra $+5^\circ\text{C}$ e $+33^\circ\text{C}$ (temperatura del calcestruzzo). E' sconsigliato impiegare due o più differenti forniture di calcestruzzo per lo stesso getto (i cementi impiegati potrebbero non essere tra loro compatibili).
48. I CONTROLLI DOPO IL GETTO: Immediatamente dopo il getto occorre adempiere alle prescrizioni relative alla maturazione del calcestruzzo, un'operazione decisiva per il corretto sviluppo delle resistenze del conglomerato e per limitare gli effetti del ritiro idraulico. Il calcestruzzo, al termine della messa in opera, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; si precisa che la corretta esecuzione della stagionatura (condotta in accordo alle indicazioni progettuali e alle eventuali specifiche della Direzione dei Lavori) resta onere esclusivo dell'impresa. In assenza di indicazioni specifiche sulla stagionatura si raccomanda di maturare il calcestruzzo per almeno 3 giorni consecutivi applicando sulle superfici libere prodotti antievaporanti, mediante bagnatura con acqua o coprendo le porzioni con teli impermeabili o geotessuti mantenuti costantemente umidi. Trascorsi i termini previsti per legge ed al raggiungimento delle resistenze previste dal progettista, verificate con eventuali prove complementari (D.M. 14.01.2009 paragrafo 11.2.7), la Direzione dei Lavori autorizza il disarmo della struttura. Durante tale operazione, che deve avvenire gradatamente ed evitando brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche, è necessario scongiurare che gli elementi subiscano colpi, sovraccarichi e deterioramenti.
49. CONTROLLO DELLA RESISTENZA IN OPERA: È fondamentale chiarire le relazioni tra resistenza di progetto, resistenza potenziale e resistenza in opera introdotte dal D.M. 14.01.2008, al fine di individuare le responsabilità dei vari attori del processo edilizio. - La resistenza di progetto è definita dal progettista e pertanto resta nella propria responsabilità la corretta definizione di tale parametro; - la resistenza potenziale è quella che si ottiene dai controlli di accettazione, la cui responsabilità è attribuita al Direttore dei Lavori; - la resistenza strutturale è la resistenza effettiva (reale) rilevata nell'elemento realizzato. Essa può essere valutata dal Direttore dei Lavori o dal collaudatore attraverso prove sulla struttura, effettuate in contraddittorio con l'impresa che è responsabile della messa in opera del calcestruzzo e degli effetti di tali operazioni sulla resistenza finale. Le Norme Tecniche per le Costruzioni fissano un valore al di sotto del quale la resistenza del calcestruzzo in opera non è più accettabile. Questo tipo di controllo può essere utile, spesso necessario, nei casi in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto; sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela; sorgano dubbi sulla messa in opera e maturazione del calcestruzzo; si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera. E' necessario tenere presente che la resistenza del calcestruzzo nella struttura dipende dalla resistenza del calcestruzzo messo in opera, dalla sua posa e costipazione, dalle condizioni ambientali durante il getto e dalla maturazione. La valutazione delle caratteristiche di resistenza possono essere effettuate attraverso prove distruttive, non distruttive o semi-distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione (§ 11.2.6 del D.M. 14.01.2008). Al § 11.2.6 si introduce il principio fondamentale che: "il valore medio della resistenza in opera (resistenza strutturale) è generalmente inferiore al valore medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (resistenza potenziale)". Si afferma, peraltro che: "è accettabile un valore

- medio della resistenza strutturale (R_{cmstr}) non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto (R_{cmprog}). Il § 11.2.10.1 esplicita ancora due importanti definizioni:
- a. - il rapporto fra resistenze cilindrica e cubica: $f_{ck} = 0,83 R_{ck}$;
 - b. - in fase di progetto è possibile passare dal valore caratteristico al valore medio della resistenza cilindrica mediante l'espressione: $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ N/mm}^2$.
50. Si evidenzia che l'espressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ N/mm}^2$ per la definizione del valore medio della resistenza cilindrica è nella pratica in evidente contrasto con il principio espresso nel § 11.2.6 e cioè che il valore medio della resistenza in opera (resistenza strutturale) è generalmente inferiore al valore medio della resistenza dei prelievi del controllo di accettazione (resistenza potenziale). Per tale circostanza risulta più opportuno, nella gestione dei controlli della resistenza in opera, far riferimento alle indicazioni riportate nella Circolare Esplicativa delle NTC n.617 del 2009 che a sua volta si riferisce alle Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, le quali privilegiano un confronto tra valori caratteristici della resistenza in luogo dei valori medi. Risultano poi utili, ai fini delle modalità di prova, le norme UNI EN 12504-1, UNI EN 12504-2, UNI EN 12504-3, UNI EN 12504-4. La verifica della resistenza in opera dipende dal numero "n" di carote che si prende in esame. A tale scopo si hanno cinque possibilità:
- a. • per $n \geq 3$ $f_{cm str} \geq 0,85 f_{cm prog}$ (dove $f_{cm prog} = f_{ck} + 8$)
 - b. • per n compreso tra 4 e 6 $f_{ck str} \geq 0,85 f_{ck prog}$ (dove $f_{ck str} = \min [f_{cm} - k; f_{cmin} + 4]$, $k=6$)
 - c. • per n compreso tra 7 e 9 $f_{ck str} \geq 0,85 f_{ck prog}$ (dove $f_{ck str} = \min [f_{cm} - k; f_{cmin} + 4]$, $k=5$)
 - d. • per n compreso tra 10 e 14 $f_{ck str} \geq 0,85 f_{ck prog}$ (dove $f_{ck str} = \min [f_{cm} - k; f_{cmin} + 4]$, $k=4$)
 - e. • per $n \geq 15$ $f_{ck str} \geq 0,85 f_{ck prog}$ (dove $f_{ck str} = \min [f_{cm} - 1,48 \cdot s; f_{cmin} + 4]$)
51. Pertanto prelevando più di 15 carote è applicabile un controllo statistico. Per numerosità inferiore la determinazione della $f_{ck str}$ o della $R_{ck str}$ dipende dal valore k . Appare evidente che l'attendibilità dei risultati aumenta all'aumentare del numero di dati a disposizione e quindi del numero di carote. È altresì importante, trasformare la resistenza a compressione "grezza" della carota (fornita dal laboratorio autorizzato), attraverso opportuni coefficienti correttivi che tengano conto della presenza di armature passanti, della direzione di getto, del tormento del carotiere, dell'umidità, dell'età della carota, etc. In tal senso un utile riferimento per ricavare i coefficienti correttivi dei valori di rottura a compressione delle carote è la UNI EN 13791. Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle Norme Tecniche per le Costruzioni e alla circolare esplicativa n.617, nonché alle indicazioni del produttore dello strumento di prova. In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova devono essere prive sia di evidenti difetti (vespai, vuoti, occlusioni, etc.) che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse, sia di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti, ...), sia di polvere ed impurità in genere. L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie non rimovibili deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.
52. Qualora dalle prove in opera non risultasse verificata la condizione succitata si procederà, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme sulla base del valore caratteristico della resistenza strutturale valutata in opera mediante prove distruttive, semidistruttive o non distruttive.
53. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la resistenza è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.
54. Viceversa, nel caso in cui la resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, il Collaudatore e la Direzione dei Lavori valuteranno come procedere in base alle seguenti ipotesi:
- a. - dequalificazione dell'opera o delle parti interessate da non conformità;
 - b. - consolidamento dell'opera o delle parti interessate da non conformità, se ritenuto tecnicamente possibile dalla D.L. sentito il progettista, con i tempi e i metodi che questa potrà stabilire anche su proposta dell'Impresa.
 - c. - demolizione e rifacimento dell'opera o delle parti interessate da non conformità.
55. Si specifica, inoltre, che la conformità della resistenza ai fini strutturali non implica necessariamente la conformità nei riguardi della durabilità o di altre caratteristiche specifiche del calcestruzzo messo in opera.
56. Pertanto, qualora non fosse rispettato il requisito di durabilità, la Direzione Lavori può ordinare all'Impresa di mettere in atto tutti gli accorgimenti (ad es. ricoprimento delle superfici con guaine, protezione con vernici o agenti chimici nebulizzati, ecc.) che saranno ritenuti necessari e sufficienti alla garanzia della vita nominale dell'opera prevista dal progetto.
57. Ciò attribuisce all'impresa una responsabilità non di poco conto che riguarda tutti gli aspetti finora enunciati: dall'importanza dell'ordine, alla messa in opera fino alla sua maturazione. Tale responsabilità è ovviamente subordinata all'esito positivo del controllo di accettazione.

ALLEGATI

TABELLA «A»	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI
------------------------	--

n		Categoria	euro	Incidenza % manodopera
Ai sensi dell'articolo 105 del D. Lgs. 50/2015, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30% dell'importo totale dei lavori di cui al Contratto d'Appalto.				
1	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari e piste aeroportuali, e relative opere complementari	Prevalente	OG3 € 3'485'076.86 (100%)	18.135%

TABELLA «B»	GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera
--------------------	--

2	OG3 - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	
2.1	Ripristino della sede stradale	
2.1.2	Trasporti	
2.1.3	Demolizioni, rimozioni scavi	
2.1.4	Opere stradali e complementari	
2.1.5	Segnaletica ed opere accessorie alla sede stradale	
TOTALI		

TABELLA «C»	ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI
--------------------	--

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	euro	€ 632'027,94	18,135	%
2)	Materiale	euro			%
3)	Trasporti (ql/Km)	euro			%
4)	Noleggi	euro			%
5)	Sicurezza Indiretta	euro	€ 26'150,97	0,750	%

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	<input type="text"/>
Operai qualificati	n.	<input type="text"/>
Manovali specializzati	n.	<input type="text"/>

TABELLA «D»	RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO
--------------------	--

		<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	€ 3 444 946,61
1.b	Oneri indiretti per la sicurezza inclusi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 26.150,97
1.c	Costi diretti per sicurezza non soggetti a ribasso	€ 13.979,28
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b + 1.c)	€ 3.485.076,86
2.a	Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
3	Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	<u>2</u> %
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	<u>10</u> %
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	_____ %
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	_____
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 36, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 36, comma 4, lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 36, comma 7	mesi
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 36, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 36, comma 8, lett. b)	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 23, comma 2	
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 23, comma 8	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	_____ ‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	_____ ‰
.....	

TABELLA «E»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO
--------------------	--

Elaborati Descrittivi	
R.01	Relazione tecnica generale
R.02	Piano di sicurezza e coordinamento
R.03	Analisi dei rischi
R.04	Fascicolo delle caratteristiche dell'opera
R.05	Cronoprogramma (Diagramma di Gantt)
R.06	Piano di manutenzione
R.07	Schema di contratto e Capitolato speciale d'appalto
R.08	Manuale di controllo tecnico-prestazionale e di gestione delle pavimentazioni stradali
R.09	Relazione di calcolo sicurezza stradale sistema di contenimento dei veicoli
R.10	Regimentazione delle acque meteoriche della pavimentazione stradale
R.11	Relazione di calcolo della pavimentazione stradale
R.12	Relazione sulle interferenze
R.13	Relazione sulla Gestione delle Materie
Elaborati Grafici	
G.1	Aerofotogrammetria - Ortofoto
G.2a	Inquadramento urbanistico e Vincoli territoriali
G.2b	Vincoli territoriali - Autorità di Bacino del Sarno
G.3	Planimetria con rilievo fotografico e sezione stradale
G.04	Segnaletica stradale orizzontale
G.05	Sistema di contenimento veicoli
Elaborati Economici	
E.01	Elenco prezzi
E.02	Stima dei lavori
E.03	Stima incidenza percentuale della manodopera
E.04	Computo metrico estimativo
E.05	Cronoprogramma finanziario
E.06	Stima dei Costi della Sicurezza

TABELLA «F»	CARTELLO DI CANTIERE (articolo 67)
--------------------	---

Ente appaltante: Provincia di Salerno
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

Progetto esecutivo approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

Notifica preliminare in data: _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:

euro 3.444.946,61

ONERI PER LA SICUREZZA:

euro 40.130,25

IMPORTO DEL CONTRATTO:

euro

Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %

euro

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

subappaltatori:

subappaltatori:

categoria

descrizione

euro

Intervento finanziato con fondi propri

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio

telefono: _____ fax: _____ http://www._____.it E-mail: _____@_____